

PCT

WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM  
Internationales Büro



INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE  
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

|   |    |   |
|---|----|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 :<br>G11B 23/00, 20/00 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/41562<br>(43) Internationales<br>Veröffentlichungsdatum: 6. November 1997 (06.11.97) |
|---|----|---|

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/02034  
(22) Internationales Anmeldedatum: 22. April 1997 (22.04.97)  
(30) Prioritätsdaten:  
196 16 819.8 26. April 1996 (26.04.96) DE  
(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US):  
GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE]; Prinzregen-  
tenstrasse 159, D-81677 München (DE).  
(72) Erfinder; und  
(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DIEZMANN, Nils [DE/DE];  
Wallbergstrasse 1, D-85560 Ebersberg (DE). FINKEN-  
ZELLER, Klaus [DE/DE]; Georg-Wopfner-Strasse 54, D-  
80939 München (DE).  
(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH; Winzer-  
erstrasse 106, D-80797 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,  
BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB,  
GE, HU, IL, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR,  
LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ,  
PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, TJ, TM, TR, TT,  
UA, UG, US, UZ, VN, YU, ARIPO Patent (GH, KE, LS,  
MW, SD, SZ, UG), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG,  
KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH,  
DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT,  
SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht

Mit internationalem Recherchenbericht.  
Vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche zugelassenen  
Frist. Veröffentlichung wird wiederholt falls Änderungen  
eintreffen.

(54) Title: CD WITH BUILT IN CHIP

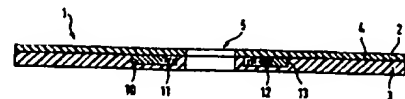
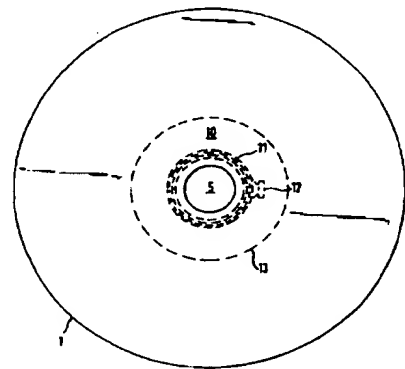
(54) Bezeichnung: CD MIT EINGEBAUTEM CHIP

(57) Abstract

This invention concerns a data storage medium in the form of a CD (1) which is writable one or more times. The CD (1) consists of a disk-shaped CD body with a layer (3) for data storage and a chip (12) and a CD coupling element (11) for contact-free transmission of data between the chip (12) and a data processing device. The CD coupling element (11) can be designed as a coil, an electrostatic coupling surface or as an optical coupling element. For reading out the data stored on the data storage layer of the CD (1), the CD (1) can be inserted into a CD drive. The CD drive has a drive coupling element (51) which similarly to the CD coupling element (11) is designed as a coil, an electrostatic coupling surface or as an optical coupling element and sends to or receives data from the CD coupling element (11). In one embodiment of the invention, the CD coupling element (11) is not integrated in the CD body, but in a pressure plate (65) of the CD drive which revolves with the CD (1) and contacts contact surfaces (6) positioned on the CD (1) to establish electrical contact with the chip (12) of the CD (1).

(57) Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft einen Datenträger in Form einer einmal oder mehrmals beschreibbaren CD (1). Die CD (1) besteht aus einem kreisförmigen CD-Körper mit einer informationstragenden Schicht (3) und weist einen Chip (12) und ein CD-Kopplungselement (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip (12) und einem Datenverarbeitungsgerät auf. Das CD-Kopplungselement (11) kann als Spule, als elektrostatische Koppelfläche oder als optisches Kopplungselement ausgeführt sein. Zum Auslesen der auf der informationstragenden Schicht (3) der CD (1) aufgetragenen Informationen kann die CD (1) in ein CD-Laufwerk eingelegt werden. Das CD-Laufwerk verfügt über ein Laufwerk-Kopplungselement (51), das entsprechend dem CD-Kopplungselement (11) ebenfalls als Spule, als elektrostatische Koppelfläche oder als optisches Kopplungselement ausgebildet ist und Daten an das CD-Kopplungselement (11) sendet bzw. von diesem Daten empfängt. In einer Variante der Erfindung ist das CD-Kopplungselement (11) nicht im CD-Körper integriert, sondern in einem Andruckplättchen (65) des CD-Laufwerks, das sich mit der CD (1) mitdreht und zur Herstellung einer elektrisch leitenden Verbindung zu dem Chip (12) der CD (1) auf der CD (1) angeordnete Kontaktflächen (6) kontaktiert.



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

CD with built-in chip

The invention is concerned with a data carrier in the form of a CD-ROM or a multiply writeable CD, which generally consists of a circular CD body with an information-carrying layer applied onto it.

The CD is nowadays a mass product that is used, for instance, as a storage medium in computer technology. This is a storage medium on which data and programs, such as system software or computer games, have been stored on a long-lasting basis, usually already during production of the CD. At present, a particularly widespread design is a CD that can be written on only once and is thus denoted as CD-ROM (read-only memory). The memory contents of such a CD, hereinafter designated as "information", is fully readable and unalterable. In particular, no data can be added and no intermediate results can be stored on the CD. Multiply writeable CD's are also available. It is often, however, not desirable to write intermediate results or other temporary data on the same storage medium, where programs, computer games or the like have already been permanently stored. Such storage operations will thus normally take place on a connected computer. This means that the CD, provided that the stored intermediate results must be reused for further processing, can be used with this special computer only. There is, of course, also the possibility to store the intermediate results on a separate storage medium, such as a minidisk, and to leave it from then on with the CD. The CD and the separate storage medium can

then be used with any computer that possesses two interfaces suitable for that purpose. If, however, the separate storage medium is lost, then all intermediate results will be irretrievably lost at the same time.

A similar problem arises in connection with the design or copying protection of the information stored on the CD. For the purpose of design or copying protection of CD's, it is known that CD's are produced in such a manner that they can be read with additional hardware only. The information on the CD can, e.g., be encoded and the additional hardware can contain the data or algorithms required for decoding. The additional hardware usually consists of a chip card with, for example, user-specific data and/or the codes or algorithms that make it possible to decode the information stored on the CD. If, however, the chip card is lost, then it will not be possible to use the information stored on the CD any more. Such a copying protection method is known from the German patent DE-A-4419115. Here, taking out of software stored on a secondary storage medium will be permitted only after authorization has been proved by means of a chip card, which is inserted for this purpose in a card reader connected to the computer.

A further disadvantage of storing additional and possibly changeable data outside the CD on a separate data carrier consists in the fact that simultaneous processing of the CD information and the data of the separate data carrier requires two appropriately designed interfaces. The technical expenditure to achieve this is relatively great.

From EP 0230069 B1, a chip card is known which exhibits a rotationally symmetric optical memory locally, in addition to a microchip. The chip can contain a memory (RAM) and a processor that will permit reading of coded optical memory data. The purpose of the chip card with the rotationally symmetric optical memory consists in the fact that the reading of a rotating storage medium is speedier than translatory, linewise reading of the magnetic tapes known until then. In view of this, a storage medium known from the chip card technology is replaced with a storage medium that is completely novel in this area, namely, a rotationally symmetric optical memory. However, communication with the chip, which is positioned close to the optical memory, is possible only as long as the chip is not yet rotating. Simultaneous reading of the optical memory and communication with the chip is not possible.

In comparison, the present invention is directed towards a CD, and it aims at creating a CD that makes it possible to store, in addition to the information stored on the CD, further individual data, such as intermediate results, algorithms and codes, that can be read and changed, if necessary. Further functions of the present invention consist in creating a process for production of such a CD as well as creating a device by which the additional data can be input in the CD and read out from the CD.

This objective is achieved in the invention by integrating in the CD a monolithically integrated circuit, hereinafter denoted "chip", and a CD coupling element for contact-free transfer of data between the chip and a data processing apparatus. The

chip and CD coupling element should preferably be positioned between the center hole of the CD and the innermost information track. In a variant of the invention, the CD coupling element is not integrated in the CD, but in one of the two pressure disks of the CD drive, which are pressed against the CD on both sides. One of the pressure disks is connected with an electric motor that sets the CD in rotation. The other pressure disk serves as an outer support. The pressure disk that contains the CD coupling elements is equipped with contacts. These contacts are pressed against corresponding contact surfaces on the CD surface, which are conductively connected to the chip connections. This variant has the advantage that the CD needs only to be provided with contact surfaces, because the contact-free data transfer to the data processing apparatus takes place through the CD coupling element integrated in the pressure disk.

The chip which is integrated in the CD has the form of a pure memory chip when, for example, only intermediate results are to be stored. In an advantageous design, the chip has the form of a processor chip on which algorithms can be run or security structures can be realized in order to permit copying and design protection for software or access control to data on the CD. Thus it is possible to ensure correct processing, or any processing at all, of the information stored on the CD. Normally, one would select a chip with data processing by electrical signals. However, it is also conceivable that optical chips are used in which optical signals are processed. Admittedly, the optical chips are at present still in the early

stages of their development, but they could be of interest within the framework of the present invention, especially for those design examples in which the data exchange also takes place between the chip and the data processing unit by means of optical signals.

The CD coupling element preferably consists of a coil, which is conductively connected with the chip, possibly through the contacts of the pressure disk and the contact surfaces of the CD surface. By using the coil, the data as well as energy and the system cycle can be transferred without contact between the chip and a second coil, connected to the data processing unit and hereinafter designated "drive coupling element". The CD coupling element can be cast or laminated together with the chip in a suitable resin and placed in an appropriate recess of the CD body. This recess is preferably taken into consideration already during production of the CD body, but it can also be milled out of the CD body in a subsequent process. The module is fixed to the recess chemically or physically, for example, by using an adhesive or a paint, but it can also be thermally attached to the CD body, provided that the material used for module production is compatible with the material of the CD body. A further option of integrating the finished module in the CD body consists in inserting the module already during CD manufacture in the injection mold and injecting, when the information-carrying plastic layer is produced, onto which a reflecting metal layer is vaporized or some other suitable storage medium is applied. Instead of the finished module, a stabilized blank can also be used, consisting of the

CD coupling element and the chip as well as a material that gives the object enough strength to withstand the injection process without damage.

If the CD is a CD-ROM with the information applied in the form of a reflecting metal layer, then the CD coupling element can also be designed so as to form a component of the reflecting metal layer of the CD, where this component should, however, be electrically separated from the remaining reflecting metal layer with the optically readable information tracks. In this case, only the chip would obviously be introduced in the CD body in one of the ways described above.

As an alternative to the coil that serves for inductive transfer of data, energy and system cycle for the chip, the CD coupling element can also be designed as a dipole antenna for the transfer of electromagnetic waves. The electromagnetic waves can also transfer data, energy and system cycle.

In addition, the CD coupling element can be designed as a capacitive coupling surface. Data can be transferred without contact through this capacitive coupling surface in connection with the drive coupling element that is arranged outside the CD. The capacitive coupling surface of the CD coupling element can be formed, for example, by the reflecting metal layer of the CD. Since the capacitive coupling surface is not suitable for simultaneous transfer of energy, the CD must in this case be equipped with either an own energy source for energy supply to the chip, e.g., with an integrated battery, or an additional coupling device for energy transfer from an external energy source to the chip must be provided, where the



additional coupling device can be an additional capacitive coupling surface or a coil.

In further design examples, the CD coupling element is designed in a way that an optical or an acoustical data transfer or, in special cases, a data transfer by means of charged physical particles is possible. Depending on special conditions, the energy transfer and/or the transfer of the system cycle can take place by one of the above-mentioned transfer processes.

The CD coupling element can also form a component of the integrated circuit on the chip. Such a chip can, e.g., be placed in a milled-out recess of the CD body and embedded there in a resin. In this case, the achievement of a sufficiently high data transfer rate between the chip and the data processing apparatus might require installation of several drive coupling elements on the same radius on which the chip of the CD is arranged. The device for communication between the CD suggested by the invention and the data processing unit consists of a CD drive with two pressure disks, between which the CD is clamped and which puts the CD in rotation. Furthermore, the CD drive possesses a device for reading out of the information tracks of the rotating CD as well as a drive coupling element for contactless data transfer to and from the CD coupling element.

Depending on the CD coupling element, the drive coupling element can be designed as a coil, as a dipole antenna and/or as one or more capacitive coupling surfaces or in a form suitable for optical or acoustical coupling or for coupling by means of

charged physical particles. The drive coupling element is preferably positioned above the pressure disk that serves as outer support, because there is less available space on the side of the pressure disk facing the motor. A recess or butt straps for positioning of the drive coupling element can be provided on a guide plate for the pressure disk on the bearing side.

The drive coupling element can be packaged in a flexible, annular or circular foil with an integrated flexible connection cable with a plug connector and mounted as such in the CD drive. Alternatively, the drive coupling element can be placed inside a fixed annular or circular carrier or above it either in printed form on a plate bar or, similarly to the CD coupling element, attached with a casting resin to a drive module. The connection to the plate bar can be realized through a data bus in a flexible foil or through an insulated cable and can be either soldered or plugged in. The connection to the embedded drive module can also be realized with a flexible foil or a cable, which has been directly welded to the drive module during production of the latter or has been connected with a plug connector.

The communication between the data processing unit and the chip, on the one hand, and the data processing unit and the device for reading out of the CD information, on the other hand, can be realized either through two fully separated connections or by means of a joint connection with an interposed logic device, which can exhibit both hardware and software elements.

In the latter case, the data processing unit, e.g., a PC, is connected with the logic device, and either a connection with the chip is made through the drive and the CD coupling element or a connection with the CD read-out device is realized in the logic device. Specifically, this means that the communication from the PC to the chip takes place through the same data link as the information transfer between the PC and the CD, that is, an IDE or a SCSI bus may be used. The used addresses can be CD addresses (positions and sectors). The chip is then approached via CD addresses that are not realized or cannot be realized on the CD or that are reserved for future applications. It is also conceivable that addresses of different kinds are provided for CD data and chip data. The logic device then decides, with the help of the address, whether the communication blocks will be sent to the CD reading device or to the chip. This also means that the data sent to the chip must, for example, be transformed into high-frequency (HF) signals that are suitable for data transfer between the drive coupling element and the CD coupling element. This transformation takes place in a high-frequency module installed between the logic device and the drive coupling element. Both the logic device and the HF module are positioned in the CD drive as independent elements.

In the other case, where the communication between the PC and the chip takes place via a separate data link, that is, separately from the communication between the PC and the CD, the PC addresses the chip through an interface internal to the PC. For this purpose, a plug-in PC card can be used, on

which the HF signals designated for the chip can be processed. Thus, most of the hardware for communication with the chip exists on the PC card and need not be integrated in the drive. The hardware of the PC card could also be integrated in the PC motherboard.

In a particularly advantageous design example, no distinction is made, as regards hardware, between the data transfer to or from the chip and the data transfer to or from the CD-ROM. In both cases, the data transfer takes place by means of the device for reading out of the CD information, i.e., optically. The CD coupling element must be designed so as to permit optical coupling. A separate drive coupling element is not applicable, because this task is taken over by the device for reading of the CD information. The data transfer to or from the CD-ROM and to or from the chip takes place by one and the same transfer mode.

In a further embodiment of the invention, the device for communication between the CD and the data processing unit has at its disposal a device for receiving of additional information from a second information carrier. The second information carrier can be, for example, a chip card with contact surfaces or a contactless chip card, with which access control to the PC can be realized.

The invention is explained in the following by reference to a CD-ROM. Similarly, however, a multiply writeable CD can also be used, as, e.g., a magneto-optical CD or an optically writeable CD.

- Fig. 1 shows a top view of a CD-ROM design conforming with the invention;
- Fig. 2 shows a lateral cross section of the CD-ROM of Fig. 1;
- Fig. 3 shows a CD-ROM conforming with the invention in a CD drive with differently arranged drive coupling elements;
- Fig. 4 shows a detail of the CD-ROM conforming with the invention with an attached pressure disk on the support side;
- Figs. 5a, 5b show a block diagram and a flow chart as an illustration of the communication between a CD-ROM conforming with the invention and a data processing unit;
- Figs. 6a, 6b show a block diagram and a flow chart for another option of communication between the CD-ROM conforming with the invention and the data processing unit;
- Figs. 7a, 7b, 7c show top views of details of the CD-ROM for different designs of an optical CD coupling element;
- Fig. 8 shows a detail of the CD-ROM with an optical CD coupling element that possesses a series-connected optical auxiliary element.

Fig. 1 and Fig. 2 show a design of the CD-ROM conforming with the invention. The body 1 of the CD consists essentially of three layers, namely, an information-carrying layer 3, a metal layer 4 that normally consists of aluminum and has been

vaporized onto the information-carrying side of the layer 3, and a protective paint top layer 2, which seals the metal layer against external influences. In the middle of the CD there is the CD central hole 5, into which a support-side pressure disk of the CD drive can be fitted. As shown in Fig. 2, the information-carrying layer 3 contains, centrally around the CD center hole 5, an annular module 10, which has been accurately fitted into a recess 13 of the CD body 1. In the displayed design, a coil-type CD coupling element 11 and a chip 12 are embedded in the module 10. To enhance stability, the recess 13 can be separated from the central hole 5 by means of a narrow strap.

Production takes place as follows: At first, the information-carrying layer 3 is injection-molded with plastics. The recess 13 and the central hole 5 are preferably injected directly during the above process, but they can also be milled out in a subsequent process. The module 10 can be introduced in the recess 13 in the form of a prefabricated ring made from a cast resin and can be permanently bonded to the information-carrying layer 3 by means of an adhesive or a paint or also thermally. The metal layer 4 is then vaporized onto the information-carrying layer 3 and the module 10. Subsequently, the protective paint layer 2 is applied.

In the production process described above, the dimensions of the recess 13 and the module dimensions, regarding the inner and outer edge of the recess 13, are critical owing to the need to ensure that the module 10 occupies an exactly central position. The thickness of the module 10 is less critical,

because the tolerances are evened out by the protective paint layer 2 applied onto it. By the way, it is not required that the vapor-deposited metal layer 4 cover the module 10, because the CD-ROM 1 possesses no information tracks in this region. It is true that the metal layer 4 can take over the function of the CD coupling element 11 in this region and can be designed, for example, in the form of a coil, which is electrically separated from the rest of the metal layer 4 and conductively connected in a suitable manner to the chip 12, embedded in the module 10. In the design presented in Fig. 1 and Fig. 2, the coupling element 11 is, however, integrated in the the module 10 as a wound coil together with the chip 12.

In addition to the production method described above for the CD-ROM 1 with the integrated module 10, the module 10 can also be integrated in the body of the CD in another way. Here the module 10 is placed in the injection mold of the information-carrying layer 3, and subsequently the material for the information-carrying layer 3 is injected. In this method, none of the outer dimensions of the module 10 are particularly critical, because all dimensional inaccuracies are evened out by the injected material of the information-carrying layer 3. Only in a design, where the recess 13 of the CD-ROM 1 has not been separated from the central hole with a strap, must the central hole of the module 10, through which the module is automatically self-centered in the injection mold, be accurately performed. Instead of the module 10, a blank can also be placed in the injection mold, consisting of a chip and a coil as well as a stabilizing material.

The example in Fig. 3 shows how the CD-ROM 1 can be clamped in a CD drive between the pressure disk 50 on the motor side and the pressure disk 65 on the support side. Here the CD, including the two pressure disks 50 and 65, can rotate around the axis 70. The pressure disk 50 on the motor side is driven by an electric motor, not shown in the figure. The surface pressure that clamps the CD-ROM 1 between the pressure disks 50 and 65 can be generated by an annular permanent magnet 66, integrated in the pressure disk on the support side, which exerts a magnetic attractive force on the oppositely located, motor-side pressure disk 50. The pressure disk 65 on the support side exhibits at its center a pin-shaped projection 67, which engages in a recess 53 of the motor-side pressure disk 50, thus centering the pressure disk 65 on the support side. The pressure disk 65 on the support side is pivoted in a guide plate 60. For the sake of simplicity, the circumference of the CD drive is not shown.

The drive coupling element 51 consists, for example, of a coil which has been cast in a ring made of a resin, and is located above the pressure disk 65 on the support side and fixed to the guide plate 60 through a projection 61 or bonded to the guide plate 60 by means of an adhesive. A flexible connection cable is drawn from the drive coupling element 51 from the guide plate 60 and passed close to one of the sides of the CD drive housing along the CD drive mechanism and connected with a plug to a plate bar, from which the data are passed on (not shown). In principle, the drive coupling element 51 can also be located beneath the pressure disk 50 on the motor side.



Usually this position will, however, be less favorable due the space limitations, because the electric motor for driving of the CD-ROM 1 is also positioned here.

For the arrangement of the CD coupling element 11 there are also two alternatives. The CD coupling element 11 can be integrated either in the module 10 of the CD-ROM or in the pressure disk 65 on the support side. In the latter case, an electrically conducting connection is created between the chip 12 of the CD-ROM 1 and the CD coupling element 11 via the contacts 68 on the front side of the support-side pressure disk 65 and the corresponding contact surfaces 6 on the top side of the CD-ROM 1. The contact between the CD-ROM 1 and the pressure disk 65 on the support side is shown in detail in Fig.4.

Fig. 4 shows in a section representation a detail of the CD-ROM 1 and the support-side pressure disk 65 placed upon it. On the top side of the CD-ROM 1 there are two annular contact surfaces 6, which are conductively connected with the chip 12, in a concentric arrangement. The bottom side of the pressure disk 65 on the support side shows the contacts 68, which are connected with the CD coupling element 11 and are pressed against the contact surfaces 6 by means of surface pressure generated by the permanent magnet.

Figs. 5a and 5b display the communication between a data processing unit and a chip 12 integrated in the CD-ROM for the case that communication with the chip 12 and communication with the CD read-out device, which reads out the information stored on the CD, takes place over separate interfaces.

Fig. 5a shows schematically the elements participating in the communication. The application program for communication with the chip 12 is represented by a block B1. The application program B1 is connected to a chip driver program B2 which, in turn, is able to engage with a high-frequency (HF) module B3. The HF module B3 is connected with a coupling device B5 via a data bus or a lead B4. The locations of the HF module B3 and the data bus B4 can also be exchanged. The coupling device B5 consists of the drive coupling element 51 and the CD coupling element 11. Depending on the design, the contact surfaces 6 on the CD-ROM 1 and the contacts 68 on the pressure disk 65 on the support side can also be placed there. The coupling device B5 is, in turn, connected with the chip 12 of the CD-ROM 1, which is schematically represented in Fig. 5a by a block B6.

Fig. 5b shows a flow chart that illustrates the functional processes during communication between the data processing unit and the chip 12 which is integrated in the CD-ROM 1. In the explanation to the flow chart, reference will be made to the block diagram displayed in Fig. 5a. In the first step, S1, one has to make sure that an inquiry A about a chip operation exists on the side of the application program B1. Step S1 is joined by a step S2, in which a message NA for the HF module B3 is generated from the inquiry A by means of the chip driver program B2. Subsequently, the message NA is transformed by the HF module B3 into a high-frequency signal in the step S3. In the next step, S4, the HF signal is transmitted to the chip 12 or the block B6 via the coupling device B5. In the step S5, the

chip 12 or the block B6 receives the HF signal and subsequently transforms it into a data signal in step S6. The data signal thus generated is processed by the chip 12 or the block B6 in the step S7, and the result of the processing is transformed into a high-frequency signal in the step S8. The HF signal is transferred without contact via the coupling device B5 in the steps S9 and S10. In a subsequent step, S11, the HF signal is transformed by the HF module B3 into a data signal. In the step S12, the chip driver program B2 generates a message from the data signal, which is transmitted to the application program B1 in the step S13. Thus the inquiry of the application program B1 directed to the chip 12 or the block B6 has been answered.

The contents of the inquiry A of the application program depends on the application for which the chip 12 is used and how the chip 12 is involved in the realization of this application.

A possible application consists, e.g., in protection against access to and/or execution of the information or programs stored on the CD-ROM 1. In this case, the inquiry A could be concerned with a password which is required for continuation of the program run or for retrieval of information, or also with a jump address for continuation of the program. The inquiry A could also be concerned with a key or an algorithm which is required for decoding of the program code that has been filed in a coded form or of the coded information that has been stored in a coded form. In this connection, the inquiry A could also constitute a request from the chip 12 to decode the

program code or the information or to execute at least part of the program code. Execution of the inquiry A can be made dependent of a successful result of an authentication performed together with it or before it.

All the applications listed until now have in common the fact that the chip 12 as a security element and the CD-ROM 1 as a mass storage medium form one unit, and thus no problems arise when assigning a security element to the appropriate mass storage medium and no loss of the security element is possible as long as one is in possession of the mass storage medium. Illegal copying or duplication of the entire unit is extremely difficult and thus unprofitable.

The chip 12 can also be used as an accounting medium for the programs or information stored on the CD-ROM 1. For this purpose, an amount is stored on the chip 12, which permits the programs or information stored on the CD-ROM 1 a predetermined number of executions or accesses or the down-charging of a predetermined quantity of data or any frequency of executions of selected programs or any frequency of access to selected information in the presence of the stored amount. The amount can, for example, be paid with the purchase price of the CD-ROM 1 or as a fee for a rented CD-ROM 1. Furthermore, the amount can be raised by later payments or a spent amount can be reestablished fully or partly by payments. The amount can also be stored on a cash chip which, following the receipt of a payment, instructs the CD chip to release the information or the program.

In particular, the application program B1 is coupled to the data bus B4 via an operating system B7, which comprises a chip driver program and a CD driver program. The data bus B4 leads to the logic device B8 and from there, via the HF module B3 and the coupling device D5, to the chip 12 or the block B6, on one hand, and via the CD read-out device B9 to the CD-ROM 1 or the block B10, on the other hand.

In a variant, in which the communication between the data processing unit and the chip 12 (block KB 6), integrated in the CD-ROM 1, is performed with the aid of the CD read-out device B9, the branch shown in Fig. 6a for coupling to the chip B6 is omitted. That is, the HF module B3 and the coupling device B5 are not needed. The mode of functioning of the logic device B8 is modified so as to control in any case the CD read-out device. However, the type of control depends on whether communication is to be realized with the CD B10 or with the chip B6. Depending on this, the CD read-out device B9 is controlled in such a manner that it makes contact with the CD B10 or with the chip B9. The variant described here assumes that a data exchange is possible with the chip B9 in an optical way. A series of design options for CD B10, which permit optical communication with the chip B6, will be described below in more detail. In all design options with an optical coupling of the chip B9 it is possible, in principle, to use a chip with optical signal processing instead of a conventional chip with electrical signal processing. This also depends essentially on the advances that will be made in the future in the development of optical chips.

Fig. 6b shows a flow chart that illustrates the functional processes in the communication between the data processing unit and the chip 12 or the CD read-out device, integrated in the CD-ROM 1. The following description will relate to the block diagram displayed in Fig. 6a. In a first step, S20, the application program B1 makes an inquiry A about a chip operation. In the subsequent step S21, the chip driver program (block B7) generates from the inquiry a message NA, which is passed on via the data bus B4 to the logic device B8. Step S21 is joined by an inquiry S22, in which the logic device B8 checks whether communication with the chip 12 (block B6) or with the CD-ROM 1 (block B10) is desired, that is, whether the message NA or a message NB is present. The message NB is generated by the CD driver program in a step S24, if a request B for CD data has been made in a preceding step S23. The distinction between the message NA and the message NB can be performed, for example, with the help of addressing.

If the retrieval in the step S22 shows that the message NA is present for the chip 12 or the block B6, the step S25 joins here so that the signal NA is transformed into a high-frequency signal by the HF module B3. In the subsequent step S26, the HF signal is sent with the coupling device B5 to the chip 12 or the block B6. In a step S27, the chip 12 or the block B6 receives the HF signal and transforms it in the subsequent step, S28, into data, which are further processed in a step S29. The result of the further processing is transformed in a step S30 into a high-frequency signal and subsequently transmitted in the steps S31 and S32 via the coupling device B5. In the step S33,

receives directly the light used for coupling and - if an electrical chip 12 is being used - transforms it into electrical signals that are led into the chip 12. If an optical chip 12 is used, the transformation into electrical signals is omitted. Similarly to the receiving process, the transmission of light can also be performed directly from the CD coupling element 11. The CD coupling element 11 can form an integral part of the chip 12, or it can be positioned as a separate component, preferably in the inner space of the CD-ROM 1.

Fig. 7 presents three designs for the CD coupling element 11 in the case of direct optical coupling. Each design displays a top view of the inner space of the CD-ROM 1, in which the CD coupling element 11 is positioned.

Fig. 7a shows a CD coupling element 11, which constitutes an integral part of the chip 12. This design is very compact and is easily mounted on the CD-ROM 1. However, attention is drawn to the requirement that the CD coupling element 11 be mounted on the surface of the CD-ROM 1 or covered with light-transmitting material. Furthermore, when operating the CD-ROM 1, one must ensure that the data transfer between the CD coupling element 11 and the CD read-out device takes place in a time frame that is synchronized with the rotary motion of the CD-ROM 1, because the CD coupling element 11 is in visual contact with the sensitive surface of the CD reading device 11 for a short time only during each revolution of the CD-ROM 1.

Fig. 7b shows as separate components coupling elements 11 that are mounted on the CD-ROM. For example, three CD

coupling elements 11 are displayed, which are arranged on the same radius and equidistant to one another. When several CD coupling elements 11 are used, the gaps in the time frame are shortened, while no data transfer to them is possible. The length of the gaps depends, among other things, on the radius on which the CD coupling elements 11 are arranged, on the rotary motion of the CD-ROM 1 as well as on the number and size of the CD coupling elements 11. Depending on the requirements of each individual case, either a single CD coupling element 11 or several CD coupling elements 11 are mounted on the CD-ROM 1.

Fig. 7c shows a large-surface CD coupling element 11, possessing the shape of a circular disk. The design of the CD coupling element 11 displayed in Fig. 7c permits a continuous data transfer without interruption.

In addition to the direct transmission of light to or from the CD coupling element 11, there is also the option of supplying the light to the CD coupling element 11 by means of an optical auxiliary element 14 or passing on the light emitted from the CD coupling element 11 by means of the optical auxiliary element 14. In this manner it is possible, for example, to make the CD coupling element 11 an integral part of the chip and still to enable a continuous data transfer to the chip 12. This can be achieved by letting the light emitted from the CD read-out device be received by a large-surface optical auxiliary element 14 and supplying it to the CD coupling element 11. The use of the optical auxiliary element 14 also permits embedment of the CD coupling element 11 in the CD-ROM 1,



regardless of a direct visual communication with the CD read-out device, because the light is transmitted further via the optical auxiliary element 14.

Fig. 8 shows a design with an optical auxiliary element 14. The optical auxiliary element 14 has been realized here as an optical foil, which possesses the form of a circular disk and is mounted on the surface of the CD-ROM 1 or is integrated in its surface. The CD coupling element 11 is fitted as a segment in the circular disk, so that passing on of the light collected by the optical auxiliary element 14 to the CD coupling element 11 can be easily achieved. Depending on the application, the optical auxiliary element 14 can also be designed differently, and several optical auxiliary elements 14 can also be used.

In all designs of an optical coupling for the chip 12, the light can either be transmitted and received from one and the same CD coupling element 11 and, if necessary, via the optical auxiliary element 14, or different CD coupling elements 11 or different regions of the CD coupling element 11 as well as, if necessary, optical auxiliary elements 14 can be used for transmission and receiving of the light. Thus, the design example shown in Fig. 7c could be modified so that the annular CD coupling element 11 would exhibit annular segments for the receiving of light and annular segments for the transmission of light. A further modification could be designed so that the CD coupling element 11 would consist of several concentric rings, where at least one ring is designed for transmission of light and at least one ring for receiving of light.

The way of technical realization of the CD coupling element 11 depends on factors such as the desired data transfer rate, required reliability and service life, allowed price, etc. For receiving of the light, for example, photodiodes or phototransistors, infrared sensors, solar cells, etc., are suitable. For emission of the light, for example, electrically stimulated elements, such as light-emitting diodes, optically stimulated elements or elements with a controllable reflection behavior, such as liquid crystal indicators, are suitable.

To achieve simultaneous data exchange with the CD-ROM 1 and with the chip 12, it is recommended, also in the case of an optical CD coupling element 11, that the data exchange with the chip 12 be carried out not via the CD read-out device, but via a separate device. This separate device can be positioned on the front side, the back side or on both sides of the CD-ROM 1. The CD coupling element 11 or the optical auxiliary element 14 must then also be positioned accordingly.

In the CD drives described here, conventional CD-ROMs can also be replayed, that is, the drives are compatible downwards. CD-ROMs 1 with the chip 12 can also be replayed with conventional drives in applications that require no access to the chip.

Patent claims

1. Data carriers in the form of a CD (1), comprising a circular CD body with an information-carrying layer (3), characterized by the fact that a chip (12) and a CD coupling element (11) are integrated in the CD (1) for contact-free transfer of data between the chip (12) and a data processing unit.
2. CD in accordance with claim 1, characterized by the fact that the chip (12) and the CD coupling element (11) are positioned between a central hole (5) of the CD (1) and an innermost information track.
3. CD in accordance with claims 1 to 2, characterized by the fact that the chip (12) and the CD coupling element (11) are cast with a resin to form a module (10).
4. CD in accordance with claim 3, characterized by the fact that the body of the CD exhibits a recess (13), in which the module (10) is inserted.
5. CD in accordance with claim 3, characterized by the fact that the material surrounding the body of the CD is injected around the module (10).
6. Data carrier in the form of a CD (1), comprising a circular CD body with an information-carrying layer (3), characterized by the fact that a chip (12) is integrated in the CD (1) and that contact surfaces (6), which are contacted with a pressure disk (65), are mounted on the surface of the CD (1), where the pressure disk (65) forms a component of the CD drive, rotates together with the CD (1) and exhibits a CD coupling element (11) for contact-free transfer to or from a data processing unit.

7. CD in accordance with one of the claims 1 to 6, characterized by the fact that data are stored and may be processed on the chip (12), without which no processing or no correct processing is possible of the information stored on the CD (1).

8. CD in accordance with claim 7, characterized by the fact that the stored data are keys or algorithms for decoding of the information stored on the CD (1).

9. CD in accordance with one of the claims 1 to 6, characterized by the fact that user-specific adjustments of a program stored on the CD (1) or intermediate results of calculation can be stored on the chip (12).

10. CD in accordance with one of the preceding claims, characterized by the fact that an amount can be stored on the chip (12), which serves for payment for the utilization of programs or information stored on the CD (1).

11. CD in accordance with one of the claims 1 to 10, characterized by the fact that the CD coupling element (11) consists of a coil for the contact-free transfer of data between the chip (12) and the data processing unit.

12. CD in accordance with the claim 11, characterized by the fact that the coil is a wound coil or consists of a thin metal layer.

13. CD in accordance with one of the claims 1 to 8, characterized by the fact that the CD coupling element (11) is a capacitive coupling surface, formed by a thin metal layer, for the contact-free transfer of data between the chip (12) and the data processing unit.

14. CD in accordance with one of the claims 1 to 8, characterized by the fact that the CD coupling element (11) consists of at least one optical coupling element for the contact-free transfer of data between the chip (12) and the data processing unit.

15. CD in accordance with claim 14, characterized by the fact that the optical coupling element is connected with an optical auxiliary element (14), which transmits to the optical coupling element the light used for the optical data transfer.

16. Device for communication between a CD (1) in accordance with one of the claims 1 to 15 and a data processing unit, consisting of a CD drive with a device (50, 65) for rotating of the CD (1) and with a CD read-out device for reading out of the information on the rotating CD (1), characterized by the fact that the CD drive exhibits a drive coupling element (51) for contact-free transfer of data from and to the CD coupling element (11).

17. Device in accordance with claim 16, characterized by the fact that the drive coupling element (51) has the form of a coil or of a capacitive coupling surface or of an optical coupling element.

18. Device in accordance with claim 16, characterized by the fact that the CD read-out device takes over the function of the drive coupling element (51).

19. Device in accordance with one of the claims 17 to 18, characterized by the fact that a logic device is provided, with which the drive coupling element (51) and the CD read-out device are connected through separate interfaces, and which

possesses at least one more interface for connection to the data processing unit, the logic device being designed so that it passes the data arriving from the data processing unit according to the addressing either to the drive coupling element (51) or to the CD read-out device.

***Fig. 5a***

B1 Application program

B2 Chip driver program

B3 HF module

B4 Data bus

B5 Coupling device

B6 Chip

**Fig. 5b**

- S1 Application inquiry about chip operation
- S2 Message NA for HF module generated from A
- S3 Transformation of NA into HF signal
- S4 Sending of HF signal to the chip
- S5 Receiving HF signal
- S6 Transformation of HF signal to data
- S7 Data processing
- S8 Transformation of the result to HF signal
- S9 Sending of HF signal from the chip
- S10 Receiving of HF signal in read-out device
- S11 Transformation of HF signal to result
- S12 Generation of message from result
- S13 Sending of message to application
- End



***Fig. 6a***

B1 Application program

B7 Chip driver program

CD driver program

Operating system

B4 Data bus

B8 Logic device

B3 HF module

B5 Coupling device

B6 Chip

B9 CD read-out device

B10 CD

***Fig. 6b***

- S20 Application inquiry A about a chip operation
- S21 Message NA for logic device generated from A
- S22 Checking whether chip or CD are requested
- S23 Request B for CD data
- S24 Message NB for logic device generated from B
- S25 Transformation of NA into HF signal
- S26 Sending of HF signal to the chip
- S27 Receiving of HF signal
- S28 Transformation of HF signal to data
- S29 Data processing
- S30 Transformation of result to HF signal
- S31 Sending of HF signal from the chip
- S32 Receiving of HF signal in the reader
- S33 Transformation of HF signal to result
- S34 Generation of a message from the result
- S35 Sending of message to application
- S36 Reading out and passing on data from the information  
layer of the CDEnd

CD mit eingebautem Chip

Die Erfindung betrifft einen Datenträger in Form einer CD-ROM bzw. einer mehrfach beschreibbaren CD, die üblicherweise aus einem kreisförmigen  
5 CD-Körper mit einer darauf aufgetragenen, informationstragenden Schicht besteht.

Die CD ist heutzutage ein Massenprodukt, das beispielsweise als Speichermedium in der Computertechnik eingesetzt wird. Es handelt sich dabei um  
10 ein Speichermedium, auf dem Daten und Programme, wie Systemsoftware oder Computerspiele in der Regel bereits bei der Herstellung der CD dauerhaft gespeichert werden. Besonders weit verbreitet ist derzeit eine Ausführungsform der CD, die nur einmal beschreibbar ist und daher als CD-ROM bezeichnet wird. Der Speicherinhalt einer derartigen CD, im folgenden In-  
15 formationen genannt, ist vollständig auslesbar und nicht veränderbar. Es können insbesondere keine Daten hinzugefügt werden und keine Zwischenergebnisse auf der CD abgespeichert werden. Es sind auch CDs verfügbar, die mehrmals beschrieben werden können. Häufig ist es jedoch nicht erwünscht, Zwischenergebnisse oder andere temporäre Daten in dasselbe  
20 Speichermedium einzuschreiben, in dem bereits Programme, Computerspiele oder ähnliches permanent gespeichert sind. Derartige Abspeicherungen werden daher in der Regel auf einem angeschlossenen Rechner erfolgen. Das bedeutet, daß die CD, sofern die abgespeicherten Zwischenergebnisse zur Weiterverarbeitung wiederverwendet werden müssen, nur mit diesem speziellen Rechner benutzt werden kann. Es besteht natürlich auch die Möglichkeit, die Zwischenergebnisse auf einem gesonderten Speichermedium, wie einer Minidisk, zu speichern und fortan bei der CD zu belassen. Die CD und das gesonderte Speichermedium sind dann in jedem Rechner verwendbar, der zwei dafür geeignete Schnittstellen besitzt. Kommt jedoch das gesonder-  
25 te Speichermedium abhanden, so gehen damit gleichzeitig alle Zwischenergebnisse unwiederbringbar verloren.

- Ein ähnliches Problem stellt sich im Zusammenhang mit dem Ausführungs- bzw. Kopierschutz von auf der CD gespeicherten Informationen. Zum Zwecke des Ausführungs- bzw. Kopierschutzes von CDs ist es bekannt, die CDs so herzustellen, daß sie nur mit zusätzlicher Hardware auslesbar sind.
- 5 Die Informationen auf der CD können z. B. verschlüsselt sein, und die zusätzliche Hardware kann die zur Entschlüsselung erforderlichen Daten oder Algorithmen enthalten. Die zusätzliche Hardware besteht üblicherweise aus einer Chipkarte mit z. B. benutzerspezifischen Daten und/oder den Schlüsseln bzw. Algorithmen, die es erst ermöglichen, die auf der CD gespeicherten
- 10 Informationen zu entschlüsseln. Kommt jedoch die Chipkarte abhanden, so können die auf der CD gespeicherten Informationen nicht mehr genutzt werden. Ein derartiges Kopierschutzverfahren ist aus der DE-A-44 19 115 bekannt. Dort wird die Ausführung einer auf einem Sekundärspeicher-Medium gespeicherten Software erst zugelassen, nachdem eine Legitimierung
- 15 mittels einer Chipkarte stattgefunden hat, die zu diesem Zweck in einen mit dem Rechner verbundenen Kartenleser eingeführt wird.

- Ein weiterer Nachteil der Speicherung von zusätzlichen und möglicherweise veränderbaren Daten außerhalb der CD auf einem separaten Datenträger ist
- 20 darin zu sehen, daß die gleichzeitige Verarbeitung der CD-Informationen und der Daten des separaten Datenträgers zwei entsprechend gestaltete Schnittstellen erfordert. Der technische Aufwand dafür ist relativ groß.

- Aus der EP 0 230 069 B1 ist eine Chipkarte bekannt, die örtlich neben einem
- 25 Mikrochip einen rotationssymmetrischen optischen Speicher aufweist. Der Chip kann einen Speicher (RAM) und einen Prozessor enthalten, mit dem das Auslesen codierter optischer Speicherdaten erst möglich wird. Der Zweck der Chipkarte mit rotationssymmetrischem optischen Speicher besteht darin, daß ein Auslesen eines sich drehenden Speichermediums zügiger

- erfolgt, als ein translatorisches zeilenweises Auslesen der bis dahin bekannten Magnetstreifen. Gemäß dieser Lehre wird also ein in der Chipkartentechnologie bekanntes Speichermedium durch ein in diesem Gebiet völlig neuartiges Speichermedium, einem rotationssymmetrischen optischen Speicher, ersetzt. Die Kommunikation mit dem neben dem optischen Speicher angeordneten Chip ist aber nur möglich, solange sich die Chipkarte noch nicht in Rotation befindet. Ein gleichzeitiges Auslesen des optischen Speichers und Kommunizieren mit dem Chip ist nicht möglich.
- 5
- 10 Die vorliegende Erfindung ist dagegen auf eine CD gerichtet, und hat zur Aufgabe, eine CD zu schaffen, die es ermöglicht, zusätzlich zu den auf der CD gespeicherten Informationen weitere individuelle Daten zu speichern, wie z. B. Zwischenergebnisse, Algorithmen und Schlüssel, die auslesbar und gegebenenfalls veränderbar sind. Weitere Aufgaben der vorliegenden Erfindung bestehen darin, ein Verfahren zur Herstellung einer solchen CD zu
- 15 schaffen sowie eine Vorrichtung zu schaffen, mit der die zusätzlichen Daten in die CD eingeschrieben und aus der CD ausgelesen werden können.
- Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß in die CD eine
- 20 monolithisch integrierte Schaltung, nachfolgend Chip genannt, und ein CD-Kopplungselement zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip und einem Datenverarbeitungsgerät integriert sind. Vorzugsweise sind der Chip und das CD-Kopplungselement zwischen dem Mittelloch der CD und der innersten Informationsspur angeordnet. In einer Variante der Erfindung ist das CD-Kopplungselement nicht in die CD integriert, sondern in
- 25 eines der beiden Andruckplättchen des CD-Laufwerks, die von beiden Seiten gegen die CD gepreßt werden. Eines dieser Andruckplättchen ist mit einem Elektromotor verbunden und versetzt die CD in Rotation. Das andere Andruckplättchen dient als Gegenlager. Das Andruckplättchen, das das CD-

Kopplungselement enthält, ist mit Kontakten versehen. Diese Kontakte werden gegen entsprechende Kontaktflächen auf der Oberfläche der CD gepreßt, die leitend mit den Anschlüssen des Chips verbunden sind. Diese Variante hat den Vorteil, daß die CD lediglich mit Kontaktflächen ausgestattet werden muß, da die kontaktlose Datenübertragung zu dem Datenverarbeitungsgerät über das im Andruckplättchen integrierte CD-Kopplungselement erfolgt.

Der in die CD integrierte Chip ist als reiner Speicherchip ausgebildet, wenn z. B. lediglich Zwischenergebnisse abgespeichert werden sollen. In einer vorteilhaften Ausgestaltung ist der Chip als Prozessorchip ausgebildet, auf dem Algorithmen ablaufen oder Sicherheitsstrukturen realisiert sein können, um einen Kopier- und Ausführungsschutz für Software oder eine Zugangskontrolle zu Daten auf der CD zu ermöglichen. Dadurch wird gewährleistet, daß die korrekte bzw. daß überhaupt erst eine Bearbeitung der auf der CD gespeicherten Informationen möglich ist. In der Regel wird man einen Chip auswählen, bei dem die Datenverarbeitung über elektrische Signale erfolgt. Es ist jedoch auch denkbar, optische Chips zu verwenden, bei denen optische Signale verarbeitet werden. Die optischen Chips stehen derzeit zwar erst am Anfang ihrer Entwicklung, können im Rahmen der vorliegenden Erfindung jedoch insbesondere für die Ausführungsbeispiele interessant werden, bei denen der Datenaustausch zwischen dem Chip und dem Datenverarbeitungsgerät ebenfalls mittels optischer Signale erfolgt.

Das CD-Kopplungselement besteht vorzugsweise aus einer Spule, die elektrisch leitend mit dem Chip verbunden ist, gegebenenfalls über die Kontakte des Andruckplättchens und die Kontaktflächen auf der CD-Oberfläche. Mit der Spule können sowohl Daten als auch Energie sowie der Systemtakt zwischen dem Chip und einer mit dem Datenverarbeitungsgerät verbundenen zweiten Spule, im folgenden Laufwerk-Kopplungselement genannt, kontakt-

los übertragen werden. Das CD-Kopplungselement kann zusammen mit dem Chip in einem geeigneten Harz zu einem festen Modul vergossen sein oder laminiert sein und in einer entsprechenden Aussparung des CD-Körpers aufgenommen sein. Diese Aussparung wird vorzugsweise bereits bei der Herstellung des CD-Körpers berücksichtigt, kann aber auch erst in einem nachfolgenden Prozeß aus dem CD-Körper herausgefräst werden. Das Modul ist chemisch oder physikalisch, beispielsweise mittels eines Klebers oder eines Lacks in der Aussparung fixiert, kann aber auch thermisch mit dem CD-Körper verbunden worden sein, sofern das zur Modulherstellung verwendete Material zu dem Material des CD-Körpers kompatibel ist. Eine weitere Möglichkeit der Integration des fertigen Moduls in den CD-Körper besteht darin, das Modul bereits bei der CD-Herstellung in die Spritzgußform einzulegen und zu umspritzen, wenn die informationstragende Kunststoffschicht hergestellt wird, auf die eine reflektierende Metallschicht aufgedampft wird oder ein anderes geeignetes Speichermedium aufgebracht wird. Statt des fertigen Moduls kann auch ein stabilisierter Rohling verwendet werden, bestehend aus CD-Kopplungselement und Chip sowie einem Material, das dem Gebilde ausreichend Halt verleiht, so daß es den Spritzgußvorgang unbeschadet übersteht.

Falls es sich bei der CD um eine CD-ROM handelt, bei der die Information in Form einer reflektierenden Metallschicht aufgebracht ist, kann das CD-Kopplungselement auch so ausgebildet sein, daß es einen Bestandteil der reflektierenden Metallschicht der CD bildet, wobei dieser Bestandteil aber elektrisch getrennt sein sollte von der übrigen reflektierenden Metallschicht mit den optisch auslesbaren Informationsspuren. In diesem Falle würde selbstverständlich nur der Chip auf eine der oben beschriebenen Arten in den CD-Körper eingesetzt werden.

Als Alternative zur Spule, mit der Daten, Energie und Systemtakt für den Chip induktiv übertragen werden, kann das CD-Kopplungselement auch als Dipolantenne ausgeführt sein, mit deren Hilfe elektromagnetische Wellen übermittelt werden können. Die elektromagnetischen Wellen können ebenfalls Daten, Energie und Systemtakt übertragen.

- Weiterhin kann das CD-Kopplungselement als kapazitive Koppelfläche ausgebildet sein. Über diese kapazitive Koppelfläche können in Verbindung mit dem außerhalb der CD angeordneten Laufwerk-Kopplungselement Daten kontaktlos übertragen werden. Die kapazitive Koppelfläche des CD-Kopplungselements kann z. B. durch die reflektierende Metallschicht der CD gebildet sein. Da die kapazitive Koppelfläche zur gleichzeitigen Übertragung von Energie ungeeignet ist, muß die CD in diesem Falle entweder mit einer eigenen Energiequelle zur Energieversorgung des Chips ausgerüstet sein, z. B. mit einer integrierten Batterie, oder es ist eine zusätzliche Kopplungseinrichtung zur Energieübertragung von einer externen Energiequelle zum Chip vorzusehen, wobei die zusätzliche Kopplungseinrichtung eine weitere kapazitive Koppelfläche oder eine Spule sein kann.
- In weiteren Ausführungsbeispielen ist das CD-Kopplungselement so ausgelegt, daß eine optische oder eine akustische Datenübertragung möglich ist bzw. in Sonderfällen eine Datenübertragung mittels geladenen physikalischen Teilchen. Je nach speziellen Gegebenheiten, kann auch die Energieübertragung und/oder die Übertragung des Systemkontakts über eine dieser genannten Übertragungswege erfolgen.

Das CD-Kopplungselement kann auch Bestandteil der auf dem Chip integrierten Schaltung sein. Ein derartiger Chip kann z. B. in einer Ausfräsung des CD-Körpers untergebracht und darin mit einem Harz vergossen sein. In



- diesem Fall wird es zur Erreichung einer ausreichend hohen Datenübertragungsrate zwischen dem Chip und dem Datenverarbeitungsgerät unter Umständen erforderlich sein, mehrere Laufwerk-Kopplungselemente auf dem gleichen Radius anzubringen, auf dem auch der Chip der CD angeordnet ist.
- 5 Die Vorrichtung zur Kommunikation zwischen der erfindungsgemäßen CD und dem Datenverarbeitungsgerät besteht aus einem CD-Laufwerk mit zwei Andruckplättchen, zwischen die die CD eingeklemmt wird, und die die CD in Rotation versetzen. Das CD-Laufwerk weist des weiteren eine Einrichtung zum Auslesen der Informationsspuren der rotierenden CD auf und ein
- 10 Laufwerk-Kopplungselement zur kontaktlosen Datenübermittlung zum und vom CD-Kopplungselement.

- Das Laufwerk-Kopplungselement ist entsprechend dem CD-Kopplungselement auch als Spule, als Dipolantenne und/oder als eine oder mehrere
- 15 kapazitive Koppelfläche bzw. Koppelflächen ausgebildet oder in einer Form, die für eine optische oder akustische Kopplung geeignet ist bzw. für eine Kopplung über geladene physikalische Teilchen. Vorzugsweise ist das Laufwerk-Kopplungselement oberhalb des Andruckplättchens angeordnet, das als Gegenlager dient, da auf der Seite des motorseitigen Andruckplättchens
- 20 weniger Platz zur Verfügung steht. An eine Führungsplatte für das lagerseitige Andruckplättchen können eine Aussparung oder Laschen zur Anbringung des Laufwerk-Kopplungselements vorgesehen sein.

- Das Laufwerk-Kopplungselement kann in einer flexiblen ring- bzw. kreis-
- 25 förmigen Folie mit integrierter flexibler Anschlußkabel mit Steckverbinder verpackt sein und so in dem CD-Laufwerk angeordnet sein. Alternativ kann das Laufwerk-Kopplungselement in oder auf einem festen ring- oder kreisförmigen Träger untergebracht sein, indem es entweder in gedruckter Form auf einer Platine vorliegt oder ähnlich dem CD-Kopplungselement mit Harz

zu einem Laufwerkmodul vergossen ist. Die Verbindung zu der Platine kann über einen Datenbus in flexibler Folie oder über isolierte Kabel erfolgen und entweder gelötet oder gesteckt sein. Die Verbindung zu dem vergossenen Laufwerkmodul kann ebenfalls über flexible Folie oder Kabel erfolgen, in-  
5 dem diese schon bei der Herstellung des Laufwerkmoduls direkt mit diesem verschweißt werden oder mit Steckverbinder mit diesem verbunden werden.

Die Kommunikation zwischen dem Datenverarbeitungsgerät und dem Chip einerseits und dem Datenverarbeitungsgerät und der Einrichtung zum Aus-  
10 lesen der CD-Informationen andererseits kann entweder über zwei völlig getrennte Anschlüsse erfolgen oder über einen gemeinsamen Anschluß mit einer zwischengeschalteten Logikeinrichtung, die sowohl Hardware- als auch Software-Elemente aufweisen kann.

15 Im letzteren Fall ist das Datenverarbeitungsgerät, z. B. ein PC, mit der Logikeinrichtung verbunden, und in der Logikeinrichtung wird entweder eine Verbindung mit dem Chip über das Laufwerk- und das CD-Kopplungselement hergestellt oder eine Verbindung zur CD-Ausleseeinrichtung. Im einzelnen bedeutet das, daß die Kommunikation vom PC zum Chip über die  
20 gleiche Datenleitung erfolgt wie die Informationsübertragung zwischen PC und CD, d. h. es wird z. B. ein IDE- oder SCSI-Bus genutzt. Die verwendeten Adressen können CD-Adressen (Positionen und Sektoren) sein. Der Chip wird dann über solche CD-Adressen angesprochen, die auf der CD nicht realisiert sind bzw. nicht realisiert werden können oder die für zukünftige  
25 Anwendungen reserviert sind. Ebenso ist denkbar, daß verschiedenartige Adressen für CD-Daten und Chipdaten vorgesehen sind. Die Logikeinrichtung entscheidet dann anhand der Adresse, ob die Kommunikationsblöcke an die CD-Ausleseeinrichtung oder an den Chip gesendet werden. Das bedeutet auch, daß die zum Chip gesendeten Daten beispielsweise in Hochfre-

quenz-(HF)-Signale transformiert werden müssen, die zur Datenübertragung zwischen dem Laufwerk-Kopplungselement und dem CD-Kopplungselement geeignet sind. Diese Transformation erfolgt in einem zwischen der Logikeinrichtung und dem Laufwerk-Kopplungselement angeordneten HF-Baustein. Sowohl die Logikeinrichtung als auch der HF-Baustein sind im CD-Laufwerk als selbständige Elemente untergebracht.

Im anderen Falle, bei dem die Kommunikation zwischen PC und Chip über eine separate Datenleitung erfolgt, d. h. getrennt von der Kommunikation zwischen PC und CD, spricht der PC den Chip über eine PC-interne Schnittstelle an. Dazu kann eine PC-Einsteckkarte verwendet werden, auf der die für den Chip bestimmten HF-Signale bearbeitet werden können. D. h., der größte Teil der Hardware zur Kommunikation mit dem Chip befindet sich auf der PC-Karte und muß nicht in das Laufwerk integriert werden. Die Hardware der PC-Karte könnte auch im PC-Motherboard integriert werden.

In einem besonders vorteilhaften Ausführungsbeispiel wird hardwaremäßig nicht zwischen der Datenübertragung zum bzw. vom Chip und der Datenübertragung zur bzw. von der CD-ROM unterschieden. In beiden Fällen erfolgt die Datenübertragung mittels der Einrichtung zum Auslesen der CD-Information, d.h. optisch. Das CD-Kopplungselement ist so auszulegen, daß eine optische Kopplung möglich ist. Ein separates Laufwerk-Kopplungselement entfällt, da diese Aufgabe von der Einrichtung zum Auslesen der CD-Information übernommen wird. Die Datenübertragung zur bzw. von der CD-ROM und zum bzw. vom Chip erfolgt über ein und denselben Übertragungsweg.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung verfügt die Vorrichtung zur Kommunikation zwischen der CD und dem Datenverarbeitungsgerät über

eine Einrichtung zum Empfangen von Zusatzinformationen von einem zweiten Informationsträger. Der zweite Informationsträger kann z. B. eine mit Kontaktflächen ausgestattete oder auch eine kontaktlose Chipkarte sein, mit der eine Zugangskontrolle zum PC realisiert werden kann.

5

Die Erfindung wird im folgenden beispielhaft anhand einer CD-ROM erläutert. In gleicher Weise kann jedoch auch eine mehrfach beschreibbare CD eingesetzt werden, wie beispielsweise eine magnetoptische CD oder eine optisch beschreibbare CD.

10

Fig. 1 zeigt eine Aufsicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen CD-ROM;

Fig. 2 zeigt die CD-ROM aus Fig. 1 von der Seite im Schnitt;

15

Fig. 3 zeigt eine erfindungsgemäße CD-ROM in einem CD-Laufwerk mit zwei unterschiedlich angeordneten Laufwerk-Kopplungselementen;

20 Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt der erfindungsgemäßen CD-ROM mit aufgesetztem lagerseitigen Andruckplättchen;

Fig. 5a, 5b zeigen ein Blockschaltbild und ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Kommunikation zwischen einer erfindungsgemäßen CD-ROM und einem Datenverarbeitungsgerät;

25

- Fig. 6a, 6b zeigen ein Blockschaltbild und ein Flußdiagramm für eine weitere Möglichkeit der Kommunikation zwischen der erfindungsgemäßen CD-ROM und dem Datenverarbeitungsgerät;
- 5 Fig. 7a, 7b, 7c zeigen jeweils einen Ausschnitt der CD-ROM in Aufsicht für unterschiedliche Ausführungsformen eines optischen CD-Kopplungselements;
- 10 Fig. 8 zeigt einen Ausschnitt der CD-ROM mit einem optischen CD-Kopplungselement, dem ein optisches Hilfselement vorgeschaltet ist.
- Fig. 1 und Fig. 2 zeigen eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen CD-ROM. Der CD-Körper 1 besteht im wesentlichen aus drei Schichten, nämlich
- 15 einer informationstragenden Schicht 3, einer auf der informationstragenden Seite der Schicht 3 aufgedampften, üblicherweise aus Aluminium bestehenden Metallschicht 4 und einer darüber angeordneten Schutzlackschicht 2, durch die die Metallschicht 4 gegen äußere Einflüsse versiegelt ist. In der Mitte der CD befindet sich das CD-Mittelloch 5, in das ein motorseitiges und ein lagerseitiges Andruckplättchen eines CD-Laufwerks eingreifen können.
- 20 Wie sich aus Fig. 2 ergibt, ist in der informationstragenden Schicht 3 zentral um das CD-Mittelloch 5 herum ein ringförmiges Modul 10 angeordnet, das in eine Aussparung 13 des CD-Körpers 1 genau eingepaßt ist. In dem Modul 10 sind in der dargestellten Ausführungsform ein als Spule ausgeführtes CD-Kopplungselement 11 und ein Chip 12 eingelagert. Zur Erhöhung der Stabilität kann die Aussparung 13 durch einen schmalen Steg vom Mittelloch 5 getrennt sein.
- 25

Die Herstellung erfolgt folgendermaßen: Zunächst wird die informations-  
tragende Schicht 3 aus Kunststoff spritzgegossen. Die Aussparung 13 und  
das Mittelloch 5 werden vorzugsweise direkt mitangespritzt, können aber  
auch in einem nachgeschalteten Prozeß ausgefräst werden. Das Modul 10  
5 kann in Form eines vorgefertigten Rings aus gegossenem Harz in die Aus-  
sparung 13 eingesetzt werden und mittels eines Klebers oder eines Lacks  
oder auch thermisch mit der informationstragenden Schicht 3 dauerhaft ver-  
bunden werden. Die Metallschicht 4 wird dann auf die informationstragende  
Schicht 3 und das Modul 10 aufgedampft. Anschließend wird die Schutzlack-  
10 schicht 2 aufgetragen.

Bei dem oben beschriebenen Herstellungsverfahren sind die Maße der Aus-  
sparung 13 und die Modulmaße bezüglich des Innen- und des Außenrandes  
der Aussparung 13 insofern kritisch, als sichergestellt sein muß, daß das  
15 Modul 10 eine exakt zentrale Lage einnimmt. Die Dicke des Moduls 10 ist  
weniger kritisch, da Toleranzen durch die darüber angeordnete Schutzlack-  
schicht 2 ausgeglichen werden. Es ist übrigens nicht erforderlich, daß die  
aufgedampfte Metallschicht 4 das Modul 10 überzieht, da die CD-ROM 1 in  
diesem Bereich keine Informationsspuren besitzt. Allerdings kann die Me-  
20 tallschicht 4 in diesem Bereich die Funktion des CD-Kopplungselementes 11  
übernehmen und beispielsweise in Form einer Spule ausgebildet sein, die  
von der übrigen Metallschicht 4 elektrisch getrennt ist und mit dem in dem  
Modul 10 eingelagerten Chip 12 auf geeignete Weise leitend verbunden ist.  
In der in Fig. 1 und Fig. 2 gezeigten Ausführungsform ist das CD-Kopp-  
25 lungselement 11 jedoch als gewickelte Spule zusammen mit dem Chip 12 in  
dem Modul 10 integriert.

Neben der oben beschriebenen Herstellungsweise der CD-ROM 1 mit inte-  
griertem Modul 10 kann das Modul 10 auch auf eine zweite Weise in den

CD-Körper integriert werden. Danach wird das Modul 10 in die Spritzgußform der informationstragenden Schicht 3 eingelegt und anschließend wird das Material für die informationstragende Schicht 3 eingespritzt. Bei diesem Verfahren ist keines der Außenmaße des Moduls 10 besonders kritisch, da  
5 alle Maßungenaugigkeiten durch das eingespritzte Material der informationstragenden Schicht 3 ausgeglichen werden. Lediglich bei einer Ausführungsform, bei der die Aussparung 13 der CD-ROM 1 nicht durch einen Steg vom Mittelloch 5 getrennt ist, ist die Mittelbohrung des Moduls 10, durch die sich das Modul automatisch in der Spritzgußform selbstzentriert, sehr genau auszuführen. Statt des Moduls 10 kann auch ein Rohling in die Spritzgußform  
10 eingelegt werden, der aus einem Chip und einer Spule sowie einem Material zu deren Stabilisierung besteht.

In Fig. 3 ist beispielhaft dargestellt, wie die CD-ROM 1 in einem CD-Laufwerk zwischen dem motorseitigen Andruckplättchen 50 und dem lagerseitigen Andruckplättchen 65 eingeklemmt sein kann, wobei die CD inclusive der beiden Andruckplättchen 50 und 65 um eine Achse 70 drehbar ist. Das motorseitige Andruckplättchen 50 wird von einem nicht dargestellten Elektromotor angetrieben. Der Anpreßdruck, durch den die CD-ROM 1 zwischen  
20 den Andruckplättchen 50 und 65 eingeklemmt wird, kann durch einen im lagerseitigen Andruckplättchen 65 integrierten ringförmigen Permanentmagneten 66 erzeugt werden, der auf das gegenüberliegende motorseitige Andruckplättchen 50 eine magnetische Anziehungskraft ausübt. Das lagerseitige Andruckplättchen 65 weist in seinem Zentrum einen stiftförmigen Vorsprung 67 auf, der in eine Vertiefung 53 des motorseitigen Andruckplättchens 50 eingreift und so das lagerseitige Andruckplättchen 65 zentriert. Das  
25 lagerseitige Andruckplättchen 65 ist in einer Führungsplatte 60 drehbar gelagert. Die Peripherie des CD-Laufwerks ist der Einfachheit halber nicht dargestellt.

- Das Laufwerk-Kopplungselement 51 besteht beispielsweise aus einer Spule, die in einem Ring aus Kunstharz eingegossen ist, und ist oberhalb des lagerseitigen Andruckplättchens 65 angeordnet und über einen Vorsprung 61 an der Führungsplatte 60 befestigt oder mittels eines Klebers mit der Führungsplatte 60 verklebt. Ein flexibles Anschlußkabel wird vom Laufwerk-Kopplungselement 51 aus der Führungsplatte 60 herausgeführt und nahe einer der Gehäuseseiten des CD-Laufwerks an der Mechanik des CD-Laufwerks vorbeigeführt und mit einem Stecker auf eine Platine gesteckt, von der die Daten weitergeleitet werden (nicht dargestellt). Prinzipiell kann das Laufwerk-Kopplungselement 51 auch unterhalb des motorseitigen Andruckplättchens 50 angeordnet sein. Diese Position wird aber aus Platzgründen in der Regel ungünstiger sein, da hier auch noch der Elektromotor zum Antrieb der CD-ROM 1 untergebracht ist.
- Für die Anordnung des CD-Kopplungselements 11 sind in Fig. 3 ebenfalls zwei Alternativen dargestellt. Das CD-Kopplungselement 11 kann entweder im Modul 10 der CD-ROM integriert sein oder im lagerseitigen Andruckplättchen 65 integriert sein. Im letztgenannten Fall wird eine elektrisch leitende Verbindung zwischen dem Chip 12 der CD-ROM 1 und dem CD-Kopplungselement 11 über Kontakte 68 auf der Stirnseite des lagerseitigen Andruckplättchens 65 und entsprechende Kontaktflächen 6 auf der Oberseite der CD-ROM 1 hergestellt. Die Kontaktierung zwischen der CD-ROM 1 und dem lagerseitigen Andruckplättchen 65 ist im einzelnen in Fig. 4 dargestellt.
- Fig. 4 zeigt einen Ausschnitt der CD-ROM 1 und des darauf aufgesetzten lagerseitigen Andruckplättchens 65 in Schnittdarstellung. Auf der Oberseite der CD-ROM 1 sind zwei ringförmige Kontaktflächen 6, die mit dem Chip 12 elektrisch leitend verbunden sind, in einer konzentrischen Anordnung aufgebracht. Die Unterseite des lagerseitigen Andruckplättchens 65 weist Kon-



takte 68 auf, die mit dem CD-Kopplungslement 11 verbunden sind und durch den mit dem Permanentmagneten 66 erzeugten Anpreßdruck gegen die Kontaktflächen 6 gepreßt werden.

- 5 In den Fig. 5a und 5 b ist die Kommunikation zwischen einem Datenverarbeitungsgerät und einem in die CD-ROM 1 integrierten Chip 12 für den Fall dargestellt, daß die Kommunikation mit dem Chip 12 und die Kommunikation mit der CD-Ausleseeinrichtung, die die auf der CD aufgetragenen Informationen liest, über getrennte Schnittstellen erfolgt.

10

Fig. 5a zeigt schematisch die an der Kommunikation beteiligten Elemente.

Das Applikationsprogramm, das mit dem Chip 12 kommunizieren möchte, ist durch einen Block B1 dargestellt. Das Applikationsprogramm B1 steht in Verbindung mit einem Chiptreiberprogramm B2, das wiederum auf einen

- 15 Hochfrequenz-(HF)-Baustein B3 zugreifen kann. Über einen Datenbus bzw. eine Leitung B4 ist der HF-Baustein B3 mit einer Kopplungseinrichtung B5 verbunden. Die Anordnung von HF-Baustein B3 und Datenbus B4 kann auch vertauscht sein. Die Kopplungseinrichtung B5 besteht aus dem Laufwerk-Kopplungselement 51 und aus dem CD-Kopplungselement 11. Je nach Ausführungsform können auch noch Kontaktflächen 6 auf der CD-ROM 1 und Kontakte 68 auf dem lagerseitigen Andruckplättchen 65 hinzukommen. Die Kopplungseinrichtung B5 ist wiederum mit dem Chip 12 der CD-ROM 1 verbunden, der in Fig. 5a schematisch durch einen Block B6 dargestellt ist.

- 20 Fig. 5b zeigt ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Funktionsabläufe bei der Kommunikation zwischen dem Datenverarbeitungsgerät und dem in der CD-ROM 1 integrierten Chip 12. Bei der Erläuterung des Flußdiagramms wird jeweils auf das in Fig. 5a dargestellte Blockschaltbild Bezug genommen. In einem ersten Schritt S1 wird festgestellt, daß seitens des Applikationspro-

- gramms B1 eine Anfrage A nach einer Chipoperation vorliegt. An Schritt S1 schließt sich ein Schritt S2 an, in dem mittels des Chiptreiberprogramms B2 aus der Anfrage A eine Nachricht NA für den HF-Baustein B3 erzeugt wird. Anschließend wird in einem Schritt S3 die Nachricht NA durch den HF-Baustein B3 in ein HF-Signal umgewandelt. Im darauffolgenden Schritt S4 wird das HF-Signal über die Kopplungseinrichtung B5 dem Chip 12 bzw. Block B6 übermittelt. In einem Schritt S5 empfängt der Chip 12 bzw. Block B6 das HF-Signal und transformiert es anschließend in einem Schritt S6 in ein Datensignal. Das so erzeugte Datensignal wird von dem Chip 12 bzw. Block B6 in einem Schritt S7 verarbeitet und in einem Schritt S8 wird das Ergebnis der Verarbeitung in ein HF-Signal transformiert. Das HF-Signal wird in Schritten S9 und S10 über die Kopplungseinrichtung B5 kontaktlos übertragen. In einem darauffolgenden Schritt S11 wird das HF-Signal vom HF-Baustein B3 in ein Datensignal umgewandelt. In einem Schritt S12 wird vom Chiptreiberprogramm B2 aus dem Datensignal eine Nachricht erzeugt, die in einem Schritt S13 dem Applikationsprogramm B1 übermittelt wird. Damit ist die Anfrage des Applikationsprogramms B1 an den Chip 12 bzw. Block B6 beantwortet.
- 20 Der Inhalt der Anfrage A des Applikationsprogramms hängt davon ab, für welche Anwendung der Chip 12 eingesetzt wird und wie der Chip 12 in die Realisierung dieser Anwendung einbezogen ist.

- Eine mögliche Anwendung besteht beispielsweise in einem Zugriffs- / bzw. Ausführungsschutz der auf der CD-ROM 1 gespeicherten Informationen oder Programme. In diesem Fall kann die Anfrage A ein Kennwort betreffen, das für eine Fortsetzung des Programmverlaufs bzw. für das Abrufen von Informationen erforderlich ist oder auch eine Sprungadresse, an der das Programm fortgesetzt werden soll. Ebenso kann die Anfrage A einen Schlüs-

sel oder einen Algorithmus betreffen, der zur Entschlüsselung des verschlüsselt abgelegten Programmcodes bzw. der in verschlüsselter Form gespeicherten Informationen erforderlich ist. In diesem Zusammenhang kann die Anfrage A auch eine Aufforderung an den Chip 12 darstellen, den Programmcode bzw. die Informationen zu entschlüsseln oder den Programmcode wenigstens teilweise auszuführen. Die Ausführung der Anfrage A kann von einem erfolgreichen Ausgang einer damit oder zuvor durchgeführten Authentifizierung abhängig gemacht werden.

- 10 Allen bislang aufgezählten Anwendungen ist gemeinsam, daß der Chip 12 als Sicherheitselement und die CD-ROM 1 als Massenspeichermedium eine Einheit bilden und somit keine Probleme bei der Zuordnung des jeweiligen Sicherheitselements zum dazugehörigen Massenspeichermedium auftreten und ein Verlust des Sicherheitselements nicht möglich ist, solange man im
- 15 Besitz des Massenspeichermediums ist. Ein unrechtmäßiges Kopieren oder Vervielfältigen der gesamten Einheit ist extrem schwierig und damit unrentabel.

Der Chip 12 kann auch als Abrechnungsmedium für die auf der CD-ROM 1 gespeicherten Programme oder Informationen eingesetzt werden. Hierzu ist auf dem Chip 12 ein Betrag gespeichert, der bezüglich der auf der CD-ROM 1 gespeicherten Programme oder Informationen eine vorbestimmte Anzahl von Ausführungen oder Zugriffen oder das Herunterladen einer vorbestimmten Datenmenge oder beliebig häufige Ausführungen von ausgewählten Programmen bzw. beliebig häufigen Zugriff auf ausgewählte Informationen jeweils im Gegenwert des gespeicherten Betrags zuläßt. Der Betrag kann beispielsweise mit dem Kaufpreis der CD-ROM 1 entrichtet werden oder als eine Gebühr für eine geliehene CD-ROM 1. Weiterhin kann der Betrag durch spätere Zahlungen erhöht werden bzw. ein ganz oder teilweise

verbrauchte Betrag durch Zahlungen wieder hergestellt werden. Der Betrag kann auch auf einem Kassenchip gespeichert sein, der nach Eingang der Bezahlung den CD-Chip Anweisung zum Freischalten der Information bzw. des Programms gibt.

5

In einer weiteren Anwendung sind auf dem Chip 12 Informationen gespeichert, die mittels der Anfrage A abgerufen oder geändert werden können. Derartige Informationen können beispielsweise persönliche Einstellungen für das auf der CD-ROM gespeicherte Programm sein oder Zwischenergebnisse von mit dem Programm durchgeführten Berechnungen oder Spielstände, wenn es sich um ein Spielprogramm handelt.

10

In einer anderen Anwendung wird der Chip 12 durch die Anfrage A veranlaßt, Berechnungen durchzuführen, wie beispielsweise das Erzeugen einer Zufallszahl oder einer digitalen Signatur oder das Prüfen einer Kennung.

15

In den Fig. 6a und 6b ist eine zweite Ausführungsmöglichkeit zur Kommunikation zwischen dem Datenverarbeitungsgerät und dem in der CD-ROM 1 integrierten Chip 12 dargestellt. In diesem Falle sind die CD-Ausleseeinrichtung B9 und die Kopplungseinrichtung B5 über einen gemeinsamen CD-Datenbus B4 (z. B. einen SCSI-Bus oder ISA-Bus) mit dem Datenverarbeitungsgerät verbunden, d. h. es ist nur eine Schnittstelle für die Kommunikation mit dem Chip 12 bzw. Block B6 und der CD-Ausleseeinrichtung B9 vorhanden. Erst innerhalb des CD-Laufwerks verzweigt sich der CD-Datenbus

20 B4 in einer Logikeinrichtung B8. In dieser Logikeinrichtung B8 werden alle mit dem CD-Datenbus B4 verschickten Signale daraufhin geprüft, ob es sich um Kommunikationssignale für den CD-ROM-Chip 12 (Block B6) oder um Signale für die CD-Ausleseeinrichtung B9 handelt. Die Adressen der Kommunikationssignale für den Chip 12 (Block B6) entsprechen solchen CD-

25

ROM-Adressen, die auf der CD-ROM 1 (Block B10) nicht realisiert sind. Die für den Chip 12 (Block B6) bestimmten Adressen werden dann von der Logikeinrichtung B8 an den HF-Baustein B3 weitergeleitet. Bei dieser Ausführungsform sind also die Logikeinrichtung B8 und der HF-Baustein B3 als separate Bauteile in dem CD-Laufwerk untergebracht.

Im einzelnen ist das Applikationsprogramm B1 über ein Betriebssystem B7, das ein Chiptreiberprogramm und ein CD-Treiberprogramm umfaßt, an den Datenbus B4 gekoppelt. Der Datenbus B4 führt zur Logikeinrichtung B8 und von dort einerseits über den HF-Baustein B3 und die Kopplungseinrichtung B5 zum Chip 12 bzw. Block B6 und andererseits über die CD-Ausleseeinrichtung B9 zur CD-ROM 1 bzw. Block B10.

In einer Variante, bei der die Kommunikation zwischen dem Datenverarbeitungsgerät und dem in der CD-ROM 1 integrierten Chip 12 (Block KB 6) mit Hilfe der CD-Ausleseeinrichtung B9 durchgeführt wird, entfällt der in Fig. 6a für die Ankopplung an den Chip B6 vorgesehene Zweig. D.h., der HF-Baustein B3 und die Kopplungseinrichtung B5 werden nicht benötigt. Die Funktionsweise der Logikeinrichtung B8 ist insofern abgewandelt, als sie in jedem Fall die CD-Leseeinrichtung B9 ansteuert. Die Art der Ansteuerung hängt jedoch davon ab, ob mit der CD B10 oder mit dem Chip B6 kommuniziert werden soll. Abhängig davon wird die CD-Ausleseeinrichtung B9 so gesteuert, daß sie mit der CD B10 oder mit dem Chip B9 Kontakt aufnimmt. Die hier geschilderte Variante setzt voraus, daß ein Datenaustausch mit dem Chip B9 auf optischem Wege möglich ist. Eine Reihe von Ausführungsbeispielen der CD B10, die eine optische Kommunikation mit dem Chip B6 ermöglichen, wird im folgenden noch näher beschrieben. Bei allen Ausführungsbeispielen mit einer optischen Kopplung des Chips B9 ist es prinzipiell möglich, statt eines herkömmlichen Chips mit elektrischer Signalverarbei-

tung einen Chip mit optischer Signalverarbeitung zu verwenden. Dies hängt im wesentlichen auch davon ab, welche Fortschritte in Zukunft bei der Entwicklung optischer Chips gemacht werden.

- 5 Fig 6 b zeigt ein Flußdiagramm zur Veranschaulichung der Funktionsabläufe bei der Kommunikation zwischen dem Datenverarbeitungsgerät und dem in der CD-ROM 1 integrierten Chip 12 bzw. der CD-Ausleseeinrichtung. In der folgenden Beschreibung wird auf das in Fig. 6 a dargestellte Blockschaltbild Bezug genommen. In einen ersten Schritt S20 wird seitens des Applikations-
- 10 programms B1 eine Anfrage A nach einer Chipoperation abgesetzt. In dem sich anschließenden Schritt S21 erzeugt das Chiptreiberprogramm (Block B7) aus der Anfrage A eine Nachricht NA, die über den Datenbus B4 an die Logikeinrichtung B8 weitergeleitet wird. An Schritt S21 schließt sich eine Ab-
- 15 frage S22 an, in der die Logikeinrichtung B8 prüft, ob eine Kommunikation mit dem Chip 12 (Block B6) oder mit der CD-ROM 1 (Block B10) gewünscht wird, d. h. ob die Nachricht NA vorliegt oder eine Nachricht NB. Die Nachricht NB wird in einem Schritt S 24 vom CD-Treiberprogramm erzeugt, wenn in einem vorhergehenden Schritt S 23 eine Anforderung B nach CD-Daten abgesetzt wird. Die Unterscheidung zwischen der Nachricht NA und der
- 20 Nachricht NB kann beispielsweise anhand der Adressierung erfolgen.

Falls die Abfrage in Schritt S22 ergibt, daß eine Nachricht NA für den Chip 12 bzw. Block B6 vorliegt, schließt sich ein Schritt S25 an, in dem das Signal NA von dem HF-Baustein B3 in ein HF-Signal transformiert wird. Im darauf-

25 folgenden Schritt S26 wird das HF-Signal mit der Kopplungseinrichtung B5 zum Chip 12 bzw. Block B6 gesandt. In einem Schritt S27 empfängt der Chip 12 bzw. Block B6 das HF-Signal und transformiert es im folgenden Schritt S28 zu Daten, die in einem Schritt S29 weiterverarbeitet werden. Das Ergebnis der Weiterverarbeitung wird in einem Schritt S30 in ein HF-Signal trans-

formiert und anschließend in Schritten S31 und S32 durch die Kopplungseinrichtung B5 übermittelt. In Schritt S33 transformiert der HF-Baustein B3 das HF-Signal in ein Datensignal. Das Datensignal wird in einem Schritt S34 vom Chiptreiberprogramm (Block B 7) in eine Nachricht umgewandelt und  
5 in einem Schritt S35 an das Applikationsprogramm B1 übermittelt. Mit Schritt S35 ist die Anfrage A des Applikationsprogramms B1 beantwortet und der Durchlauf des Flußdiagramms beendet.

Wird in der Abfrage S22 festgestellt, daß eine Nachricht NB vorliegt, die eine  
10 Anforderung B nach CD-Daten ausdrückt, so schließt sich an die Anfrage S22 ein Schritt S36 an, in dem die CD-Ausleseeinrichtung B9 die gewünschten Daten von der CD-ROM 1 bzw. Block B10 ausliest und an das Applikationsprogramm B1 übermittelt. Mit Schritt S36 wurde der Anforderung B nach CD-Daten entsprochen, so daß der Durchlauf des Flußdiagramms beendet  
15 ist.

Es ist in der in Fig. 6a und 6b dargestellten Variante möglich, die erfindungsgemäße CD-ROM 1 mit integriertem Chip 12 in bereits existierenden CD-Laufwerken abzuspielen. Dazu braucht lediglich eine zusätzliche PC-Einsteckkarte in den PC eingesteckt zu werden und ein Laufwerk-Kopplungselement 51 sowie eine Verbindung zwischen Laufwerk-Kopplungselement 51 und der PC-Einsteckkarte in dem CD-Laufwerk angeordnet zu werden. Außerdem muß ein entsprechendes Chiptreiberprogramm eingeladen werden.  
20 Im Falle einer optischen Kopplung des Chips 12 über die CD-Ausleseeinrichtung kann das Laufwerk-Kopplungselement 51 entfallen, da dessen Funktion  
25 von der CD-Ausleseeinrichtung übernommen werden kann.

Das CD-Kopplungselement 11 kann im Falle einer optischen Kopplung des Chips 12 auf verschiedene Weise ausgeführt sein. So kann das CD-Kopp-

lungselement 11 beispielsweise so ausgeführt sein, daß es das für die Kopplung verwendete Licht direkt empfängt und - falls ein elektrischer Chip 12 zum Einsatz kommt - in entsprechende elektrische Signale umwandelt, die dem Chip 12 zugeleitet werden. Falls ein optischer Chip 12 verwendet wird,  
5 entfällt die Umwandlung in elektrische Signale. Ähnlich wie der Empfang kann auch die Aussendung von Licht ebenfalls direkt vom CD-Kopplungselement 11 durchgeführt werden. Das CD-Kopplungselement 11 kann integraler Bestandteil des Chips 12 sein oder als separates Bauteil vorzugsweise im inneren Bereich der CD-ROM 1 angeordnet sein.

10

Drei Ausführungsformen für das CD-Kopplungselement 11 für den Fall einer direkten optischen Kopplung sind in Fig. 7 dargestellt. Es ist jeweils der innere Bereich der CD-ROM 1, in dem das CD-Kopplungselement 11 angeordnet ist, in Aufsicht dargestellt.

15

Fig. 7a zeigt ein CD-Kopplungselement 11, das als integraler Bestandteil des Chips 12 ausgeführt ist. Diese Ausführungsform ist sehr kompakt und läßt sich leicht in die CD-ROM 1 einbauen. Es ist jedoch darauf zu achten, daß das CD-Kopplungselement 11 an der Oberfläche der CD-ROM 1 angeordnet  
20 ist oder von lichtdurchlässigem Material abgedeckt ist. Weiterhin ist beim Betrieb der CD-ROM 1 sicherzustellen, daß die Datenübertragung zwischen dem CD-Kopplungselement 11 und der CD-Ausleseeinrichtung in einem mit der Drehbewegung der CD-ROM 1 synchronisierten Zeitraster erfolgt, da das CD-Kopplungselement 11 bei jeder Umdrehung der CD-ROM 1 nur für  
25 eine kurze Zeitspanne in Sichtkontakt mit der empfindlichen Fläche der CD-Ausleseeinrichtung 11 steht.

Fig. 7 b zeigt als eigene Bauteile separat auf der CD-ROM 1 angeordnete Kopplungselemente 11. Es sind beispielhaft drei CD-Kopplungselemente 11



dargestellt, die auf einem gleichen Radius und äquidistant zueinander angeordnet sind. Wenn man mehrere CD-Kopplungselemente 11 verwendet, verkürzen sich die Lücken im Zeitraster, während denen eine Datenübertragung nicht möglich ist. Die Länge der Lücken hängt unter anderem vom Radius, auf dem die CD-Kopplungselemente 11 angeordnet sind, von der Drehbewegung der CD-ROM 1 sowie von der Anzahl und Größe der CD-Kopplungselemente 11 ab. Je nach den Erfordernissen des Einzelfalles wird man daher entweder ein CD-Kopplungselement 11 oder mehrere CD-Kopplungselemente 11 auf der CD-ROM 1 anbringen.

10

Fig. 7c zeigt ein großflächiges CD-Kopplungselement 11, das die Form einer Kreisscheibe besitzt. Die in Fig. 7c dargestellte Ausführungsform des CD-Kopplungselements 11 ermöglicht eine kontinuierliche Datenübertragung ohne Unterbrechung.

15

Neben der direkten Übertragung des Lichts zum bzw. vom CD-Kopplungselement 11 besteht auch die Möglichkeit, das Licht dem CD-Kopplungselement 11 mittels eines optischen Hilfselements 14 zuzuleiten bzw. das vom CD-Kopplungselement 11 ausgesandte Licht mittels des optischen Hilfselements 14 weiterzuleiten. Auf diese Weise ist es beispielsweise möglich, das CD-Kopplungselement 11 als integralen Bestandteil des Chips auszubilden und dennoch eine kontinuierliche Datenübertragung zum Chip 12 zu ermöglichen. Dies läßt sich dadurch erreichen, daß das von der CD-Ausleseeinrichtung emittierte Licht vom großflächig ausgeführten optischen Hilfselement 14 empfangen und dem CD-Kopplungselement 11 zugeführt wird. Weiterhin ermöglicht der Einsatz des optischen Hilfselements 14 eine Einbettung des CD-Kopplungselements 11 in die CD-ROM 1, ohne daß dabei Rücksicht auf eine direkte Sichtverbindung zur CD-Ausleseeinrichtung ge-

20

25

nommen werden muß, da die Weiterleitung des Lichts über das optische Hilfselement 14 erfolgt.

5 Eine Ausführungsform mit einem optischen Hilfselement 14 ist in Fig. 8 dargestellt. Das optische Hilfselement 14 ist hier als optische Folie ausgeführt, die die Form einer Kreisscheibe hat und auf die Oberfläche der CD-ROM 1 aufgebracht ist bzw. in die Oberfläche integriert ist. Das CD-Kopplungselement 11 ist als ein Segment in die Kreisscheibe eingefügt, so daß eine Weiterleitung des vom optischen Hilfselement 14 gesammelten Lichts an das  
10 CD-Kopplungselement 11 problemlos möglich ist. Je nach Anwendung kann das optische Hilfselement 14 auch anders geformt sein und es können auch mehrere optische Hilfselemente 14 eingesetzt werden.

15 Bei allen Ausführungsformen für eine optische Kopplung des Chips 12 kann das Licht entweder von ein und demselben CD-Kopplungselement 11 und gegebenenfalls über das optische Hilfselement 14 gesendet und empfangen werden oder es können unterschiedliche CD-Kopplungselemente 11 bzw. verschiedene Bereiche des CD-Kopplungselements 11 sowie gegebenenfalls optische Hilfselemente 14 für das Senden und das Empfangen des Lichts ein-  
20 gesetzt werden. So könnte das in Fig. 7c dargestellte Ausführungsbeispiel so abgewandelt werden, daß das ringförmige CD-Kopplungselement 11 Ringsegmente für den Empfang von Licht und Ringsegmente für das Senden von Licht aufweist. Eine weitere Abwandlung könnte so gestaltet sein, daß das CD-Kopplungselement 11 aus mehreren konzentrischen Ringen besteht,  
25 wobei wenigstens ein Ring für das Senden von Licht ausgelegt ist und wenigstens ein Ring für das Empfangen von Licht.

Die Art der technischen Realisierung des CD-Kopplungselements 11 hängt von Faktoren ab, wie gewünschte Datenübertragungsrate, geforderte Zuver-

lässigkeit und Lebensdauer, zulässiger Preis usw. Für den Empfang des Lichtes eignen sich beispielsweise Fotodioden bzw. Fototransistoren, Infrarotsensoren, Solarzellen usw. Für das Aussenden von Licht eignen sich beispielsweise elektrisch anregbare Elemente, wie Leuchtdioden, optisch anregbare Elemente oder Elemente, deren Reflexionsverhalten steuerbar ist, wie Flüssigkristallanzeigen.

Falls gleichzeitig ein Datenaustausch mit der CD-ROM 1 und mit dem Chip 12 erfolgen soll, empfiehlt es sich, auch im Falle eines optischen CD-Kopplungselementes 11 den Datenaustausch mit dem Chip 12 nicht über die CD-Ausleseeinrichtung, sondern über eine separate Einrichtung vorzunehmen. Diese separate Einrichtung kann auf der Vorderseite, der Rückseite oder auf beiden Seiten der CD-ROM 1 angeordnet sein. Entsprechend ist dann auch das CD-Kopplungselement 11 bzw. das optische Hilfselement 14 anzuordnen.

In den hier beschriebenen CD-Laufwerken sind auch herkömmliche CD-ROMs abspielbar, d. h. die Laufwerke sind abwärtskompatibel. Ebenso können CD-ROMs 1 mit Chip 12 bei Anwendungen, die keinen Zugriff auf den Chip erfordern, auch mit herkömmlichen Laufwerken abgespielt werden.

Patentansprüche

1. Datenträger in Form einer CD (1), umfassend einen kreisförmigen CD-Körper mit einer informationstragenden Schicht (3), dadurch gekennzeichnet,  
5 net, daß in die CD (1) ein Chip (12) und ein CD-Kopplungselement (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip (12) und einem Datenverarbeitungsgerät integriert sind.
2. CD gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Chip (12) und  
10 das CD-Kopplungselement (11) zwischen einem Mittelloch (5) der CD (1) und einer innersten Informationsspur angeordnet sind.
3. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 2, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 der Chip (12) und das CD-Kopplungselement (11) mittels eines Harzes zu einem Modul (10) vergossen sind.
4. CD gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der CD-Körper eine Aussparung (13) aufweist, in der das Modul (10) eingesetzt ist.
- 20 5. CD gemäß Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Modul (10) von umgebendem Material des CD-Körpers umspritzt ist.
6. Datenträger in Form einer CD (1), umfassend einen kreisförmigen CD-Körper mit einer informationstragenden Schicht (3) dadurch gekennzeichnet,  
25 net, daß in die CD (1) ein Chip (12) integriert ist und auf der Oberfläche der CD (1) Kontaktflächen (6) aufgebracht sind, die von einem Andruckplättchen (65) kontaktiert werden, wobei das Andruckplättchen (65) Bestandteil eines CD-Laufwerks ist, sich mit der CD (1) mitdreht und ein CD-Kopplungs-

- element (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zu bzw. von einem Datenverarbeitungsgerät aufweist.
7. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
5 auf dem Chip (12) Daten gespeichert sind und gegebenenfalls Daten verarbeitet werden können, ohne die keine oder keine korrekte Bearbeitung der auf der CD (1) gespeicherten Informationen möglich ist.
8. CD gemäß Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die gespeicherten  
10 Daten Schlüssel oder Algorithmen zur Entschlüsselung der auf der CD (1) gespeicherten Informationen sind.
9. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß  
15 auf dem Chip (12) benutzerspezifische Einstellungen eines auf der CD (1) gespeicherten Programms oder Zwischenergebnisse von Berechnungen gespeichert werden können.
10. CD gemäß einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß  
20 auf dem Chip 12 ein Betrag gespeichert ist, der der Bezahlung der Nutzung von auf der CD (1) gespeicherten Programmen oder Informationen dient.
11. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß  
25 das CD-Kopplungselement (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip (12) und dem Datenverarbeitungsgerät aus einer Spule besteht.
12. CD gemäß Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spule eine gewickelte Spule ist oder aus einer dünnen Metallschicht besteht.

13. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das CD-Kopplungselement (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip (12) und dem Datenverarbeitungsgerät eine kapazitive Koppelfläche ist, die durch eine dünne Metallschicht gebildet wird.

5

14. CD gemäß einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das CD-Kopplungselement (11) zur kontaktlosen Übertragung von Daten zwischen dem Chip (12) und dem Datenverarbeitungsgerät aus wenigstens einem optischen Kopplungselement besteht.

10

15. CD gemäß Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, daß das optische Kopplungselement mit einem optischen Hilfselement (14) verbunden ist, das das für die optische Datenübertragung verwendete Licht an das optische Kopplungselement weiterleitet.

15

16. Vorrichtung zur Kommunikation zwischen einer CD (1) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 15 und einem Datenverarbeitungsgerät, bestehend aus einem CD-Laufwerk mit einer Einrichtung (50, 65) zum Drehen der CD (1) und mit einer CD-Ausleseeinrichtung zum Auslesen der Informationen der sich drehenden CD (1), dadurch gekennzeichnet, daß das CD-Laufwerk ein Laufwerk-Kopplungselement (51) zur kontaktlosen Übertragung von Daten von dem und zu dem CD-Kopplungselement (11) aufweist.

20

17. Vorrichtung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß das Laufwerk-Kopplungselement (51) als Spule oder als kapazitive Koppelfläche oder als optisches Kopplungselement ausgebildet ist.

25

18. Vorrichtung gemäß Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß die CD-Ausleseeinrichtung die Funktion des Laufwerk-Kopplungselements (51) übernimmt.
- 5 19. Vorrichtung gemäß einem der Ansprüche 17 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß eine Logikeinrichtung vorgesehen ist, mit der das Laufwerk-Kopplungselement (51) und die CD-Ausleseeinrichtung über separate Schnittstellen verbunden sind, und die mindestens eine weitere Schnittstelle zum Anschluß an das Datenverarbeitungsgerät besitzt, wobei die Logikein-
- 10 richtung so gestaltet ist, daß sie die von dem Datenverarbeitungsgerät kommenden Daten entsprechend deren Adressierung entweder an das Laufwerk-Kopplungselement (51) oder an die CD-Ausleseeinrichtung weiterleitet.

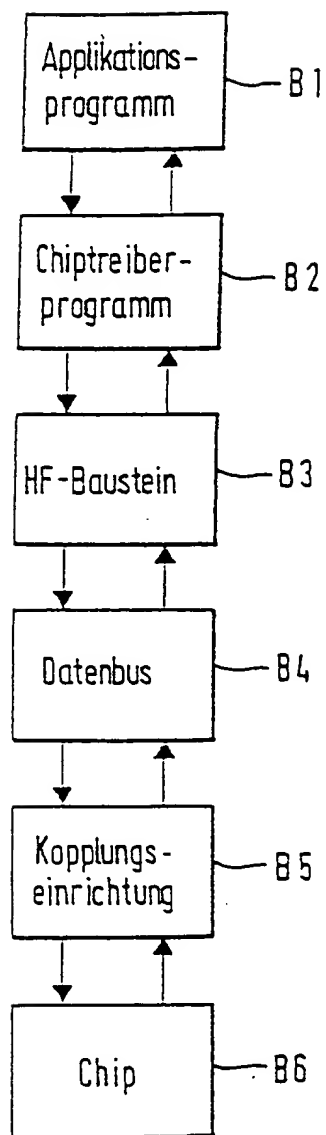


FIG. 5a



4 / 8

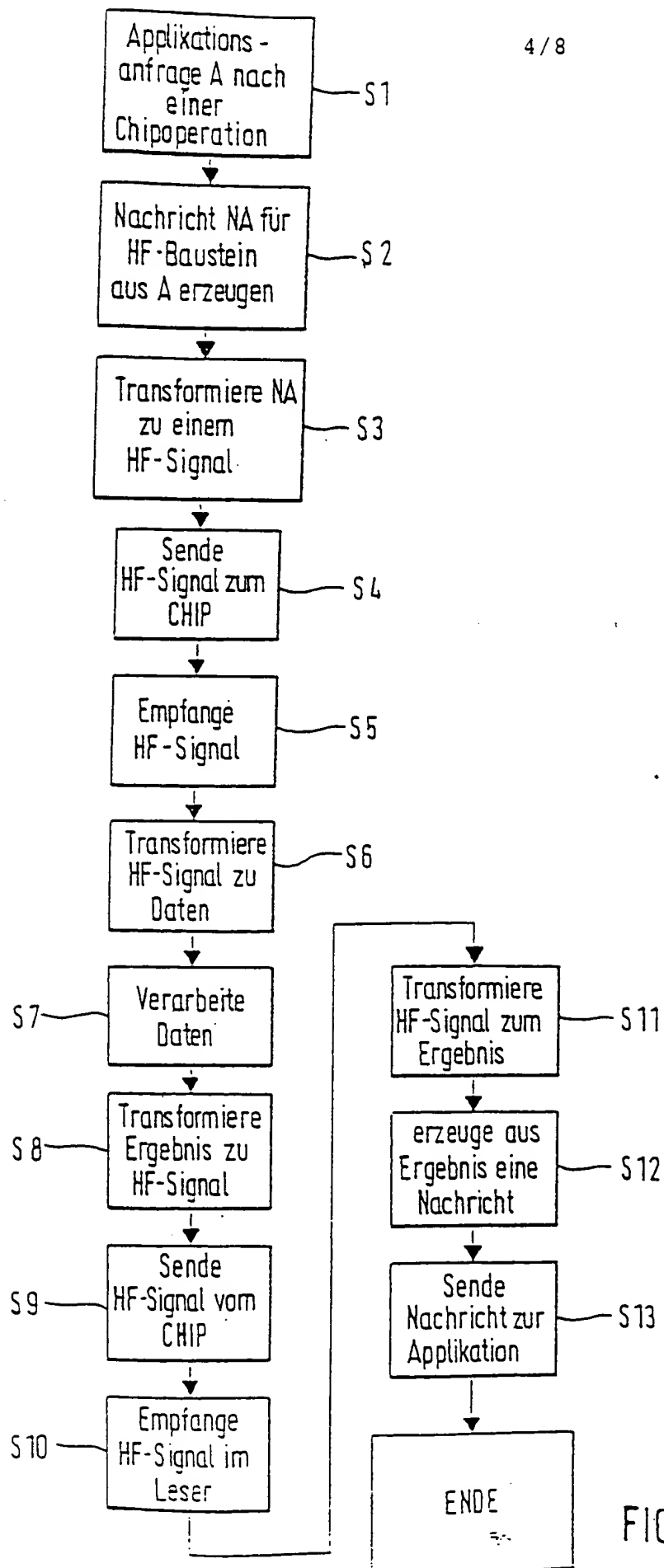


FIG. 5b

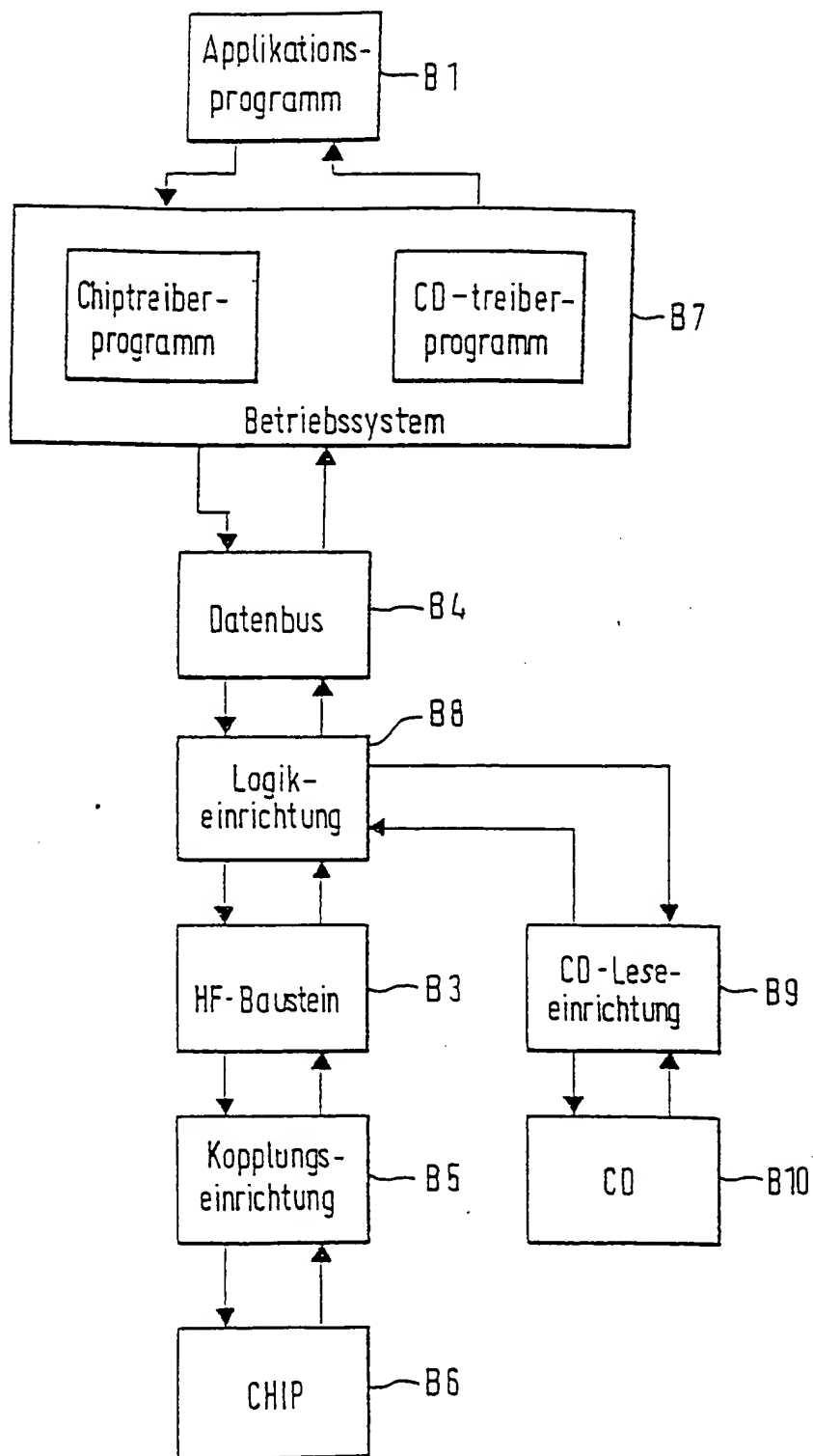


FIG. 6a

6/8

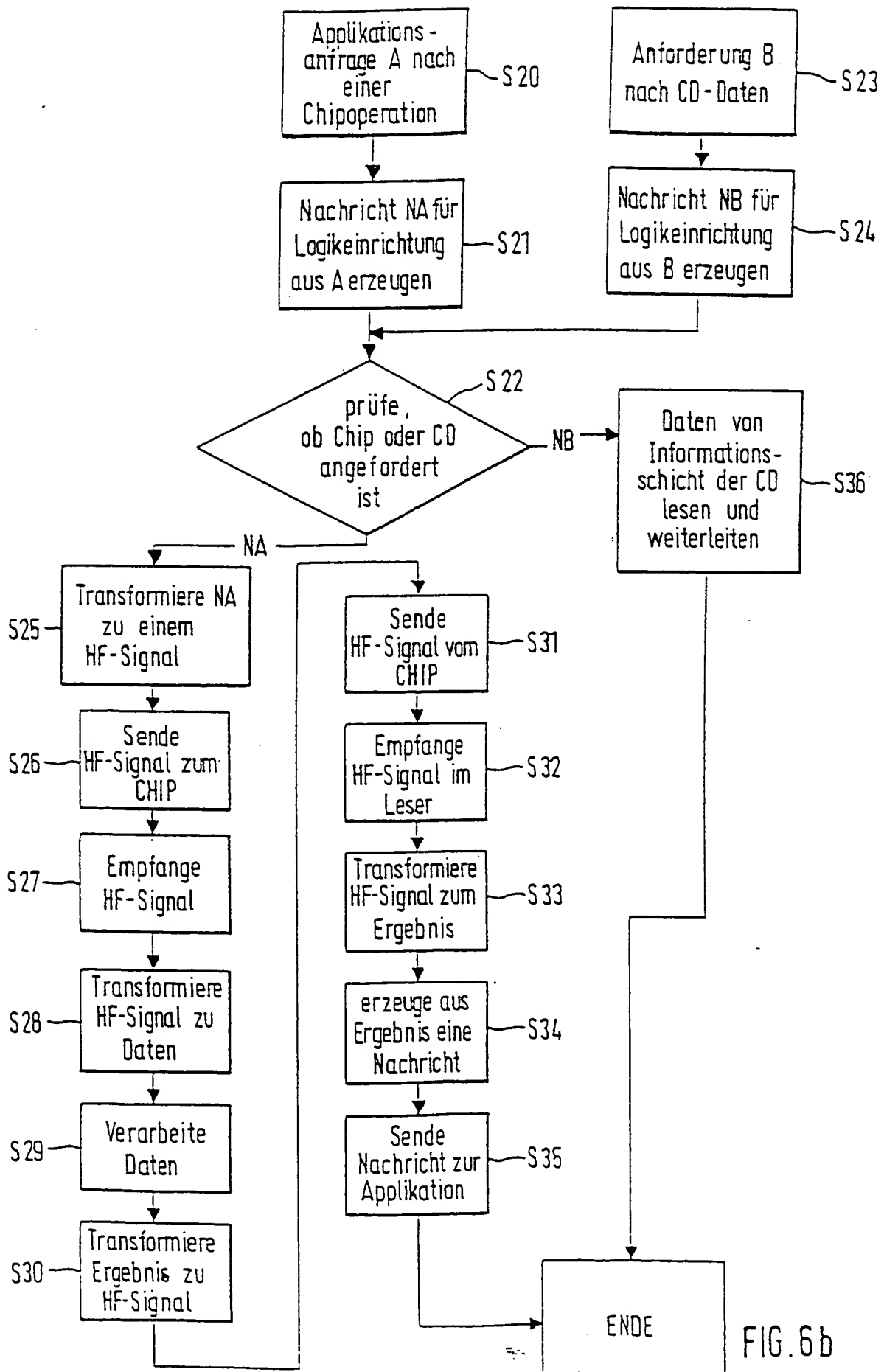


FIG. 6b

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**